



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SPORCULARDA 'FOAM ROLLER' VE MASAJ
TABANCASININ DİKEY VE YATAY SIÇRAMAYA
ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Mironshokhbek URİNOV

Denizli, 2023

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SPORCULARDA 'FOAM ROLLER' VE MASAJ TABANCASININ
DİKEY VE YATAY SIÇRAMAYA ETKİSİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Mironshokhbek URİNOV

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fatma ÜNVER

Denizli, 2023

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı : Mironshokhbek URİNOV

İmza :

ÖZET

SPORCULARDA “FOAM ROLLER” VE MASAJ TABANCASININ DİKEY VE YATAY SIÇRAMAYA ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Mironshokhbek URİNOV

Yüksek Lisans Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Fatma ÜNVER

Ağustos 2023, 72 sayfa

Bu çalışmada Fenerbahçe Spor Kulübü alt takımında oynayan basketbolcularda masaj tabancası ve ‘foam roller’ uygulamalarının dikey sıçrama ve yatay sıçrama üzerindeki etkisinin karşılaştırmak ve incelemek amaçlanmıştır.

Çalışmamıza yaş ortalaması $18\pm 0,0$ yıl olan ve vücut kitle indeksi $22,17\pm 1,49$ kg/m^2 olan 15 basketbolcu dahil edildi. Tüm katılımcılar Masaj Tabancası (MT) ve ‘Foam Roller’ (FR) uygulamalarını yaptılar. Her iki grupta ortak 5 dakikalık bir ısınma programı yaptı. Tüm katılımcılar ilk olarak FR uygulaması yaparken 48 saat sonrasında MT uygulamasını yaptılar. Uygulamalardan önce ve sonra katılımcıların yatay sıçrama ve dikey sıçrama ölçümleri kaydedildi. Ölçümler arası farklılık olup olmadığını belirlemek için Wilcoxon sıralı işaretler testi yapıldı.

Uygulamalar sonrasında katılımcıların yatay ve dikey sıçrama değerlerinde her iki grup için de başlangıç ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). MT uygulaması sonrası dikey sıçrama ve yatay sıçrama değerlerinin her ikisindeki artış FR uygulamasından anlamlı olarak fazlaydı ($p<0,05$).

MT uygulaması performans göstergesi olan sıçrama değerlerini iyileştirmede FR uygulamasından daha etkili bulundu. Atletik eğitmen ve koçların kısa zamanda daha etkili sonuçlar alabilmek için genel bir ısınma ile birlikte MT uygulamasını kullanmayı tercih etmeleri önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Foam roller, masaj tabancası, performans

ABSTRACT**COMPARISON OF THE EFFECTS OF 'FOAM ROLLER' AND MASSAGE GUN ON VERTICAL AND HORIZONTAL JUMP IN ATHLETES**

URINOV, Mironshokhbek

M. Sc. Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation

Supervisor: Prof. Dr. UNVER FATMA

August 2023, 72 pages

In this study, it was aimed to examine the effects of massage gun and 'foam roller' applications on vertical jump and horizontal jump in basketball players playing in Fenerbahçe Sports Club sub-team.

Fifteen basketball players with a mean age of $18,0\pm 0,0$ years and a body mass index of $22,17\pm 1,49$ kg/m² were included in our study. All participants performed Massage Gun (MT) and 'foam roller' (FR) applications. Both groups did a joint 5-minute warm-up program. All participants first applied FR and performed MT after 48 hours. Horizontal jump and vertical jump measurements of the participants were recorded before and after the applications. Wilcoxon ordinal signs test was used to determine whether there was a difference between measurements.

After the applications, a statistically significant difference was found in the horizontal and vertical jump values of the participants compared to the initial measurements for both groups ($p<0.05$). The increase in both vertical jump and horizontal jump values after MT application was significantly higher than FR application ($p<0.05$).

The MT application was found to be more effective than the FR application in improving the jump values, which is a performance indicator. It is recommended that athletic trainers and coaches prefer to use MT practice together with a general warm-up in order to get more effective results in a short time.

Keywords: Foam roller, massage gun, performance

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan her sorun yaşadığımda yanına çekinmeden gidebildiğim, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düşündüğüm kıymetli ve danışman hoca statüsünü hakkıyla yerine getiren Prof. Dr. Fatma ÜNVER'e teşekkürü bir borç biliyor ve şükranlarımı sunuyorum.

Teşekkürlerin az kalacağı diğer üniversite hocalarımdan da bana 4 yıllık üniversite hayatım boyunca kazandırdıkları her şey için ve beni gelecekte söz sahibi yapacak bilgilerle donattıkları için hepsine teker teker teşekkürlerimi sunuyorum. Tez süresince deneyimleri, bilgileri ve yardımlarıyla her konuda yanımda olup yol gösteren saygı değer meslektaşım Uzm. Fzt. Muhammet Alper KARABAĞ'a teşekkürlerimi sunuyorum. Son olarak çalışmamda desteğini ve bana olan güvenini benden esirgemeyen ve beni bu günlere sevgi ve saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek şekilde yetiştirerek getiren, benden bir an olsun desteğini esirgemeyen bu hayattaki en büyük şansım ANNEM'e sonsuz teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER	ix
TABLolar	x
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ	1
1.1 Amaç	2
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1. Fasya	3
2.1.1. Yüzeysel Fasya (Süperfişyel Fasya).....	5
2.1.2. Derin Fasya (Deep Fasya).....	5
2.1.3. Visseral Fasya (Parietal Fasya – Subseröz)	6
2.2. Miyofasyal Gevşeme.....	6
2.3. ‘foam roller’ (FR).....	8
2.3.1. FR Çeşitleri	9
2.3.2. FR ile Isınma	13
2.4. Masaj Tabancası (MT)	14
2.4.1. Antrenmandan Önce Kullanımı	17
2.4.2. Antrenman Sırasında Kullanımı.....	17
2.4.3 Antrenman Sonrasında Kullanımı.....	18
2.4.4 Kas Gerilmelerinde Kullanımı	18
2.4.5. Masaj Tabancasının Kullanılmaması Gereken Durumlar	19
2.5. Sıçrama.....	19
2.5.1. Sıçrama Türleri	21
2.6. Hipotezler	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer	27
3.2. Çalışma Süresi.....	27
3.3. Katılımcılar	27
3.4. Veri Toplama Yöntemleri	28
3.4.1. Boy Uzunluğu Ölçümü	28

3.4.2. Vücut Ağırlığı Ölçümü	28
3.5. Uygulama Protokolü	29
3.6. FR Uygulama Programı	29
3.7 MT Uygulama Protokolü	30
3.8. Ölçüm Protokolü	31
3.8.1 Dikey Sıçrama	31
3.8.2. Yatay Sıçrama	32
3.9. İstatistiksel Analiz	33
4. BULGULAR	34
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	44
7. KAYNAKLAR	45
8. ÖZGEÇMİŞ.....	54
EKLER	
Ek-1.	
Ek-2.	

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 2.1 Fasya	3
Şekil 2.2 ‘foam roller’	10
Şekil 2.3 Yumuşak Yoğunluktaki FR	11
Şekil 2.4 Sert Yoğunluktaki FR	11
Şekil 2.5 Farklı Yoğunluktaki FR.....	12
Şekil 2.6 FR Uygulama Temsilleri:	13
Şekil 2.7 Aktif (a) ve Squat (b) sıçrama	22
Şekil 3.1 FR Uygulaması	30
Şekil 3.2 Dikey Sıçrama Uygulaması.	31
Şekil 3.3 Dikey Sıçrama Uygulaması	32
Şekil 3.4 Yatay Sıçrama Uygulaması	33
Şekil 4.1 FR Öncesi ve Sonrası Yatay Sıçrama Mesafeleri.....	34
Şekil 4.2 Masaj Tabancası Uygulaması Öncesi ve Sonrası Yatay Sıçrama Mesafeleri .	35
Şekil 4.3 FR ve MT Uygulaması Sonrası Yatay Sıçrama Mesafeleri.....	36
Şekil 4.4 FR Öncesi ve Sonrası Dikey Sıçrama Mesafeleri.....	36
Şekil 4.5 MT Uygulaması Öncesi ve Sonrası Dikey Sıçrama Mesafeleri	37
Şekil 4.6 FR ve MT Uygulaması Sonrası Dikey Sıçrama Mesafeleri	38

TABLÖLAR**Sayfa**

Tablo 4.1 Katılımcıların boy, kilo ve VKİ değerleri	34
Tablo 4.2 FR Öncesi ve Sonrasında Yatay Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması..	34
Tablo 4.3 MT Uygulaması Öncesi ve Sonrasında Yatay Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması	35
Tablo 4.4 MT Uygulaması Öncesi ve Sonrasında Yatay Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması	35
Tablo 4.5 FR Öncesi ve Sonrasında Dikey Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması..	36
Tablo 4.6 MT Uygulaması Öncesi ve Sonrasında Dikey Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması	37
Tablo 4.7 Masaj Tabancası Uygulaması Öncesi ve Sonrasında Yatay Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması	38

SİMGELER VE KISALTMALAR

CM	Santimetre
DOMS	Gecikmiş Kas Ağrısı
DS	Dikey Sıçrama
FR	Foam Roller
Maks.....	Maksimum
Min	Minimum
MT	Masaj Tabancası
MTN	Miyofasyal Tetik Nokta
PM	Perküsyon Masajı
ROM	Normal Eklem Hareket Açıklığı
SMR	Miyofasyal Rahatlama
Ss	Standart Sapma
Vd	Ve Diğerleri

1. GİRİŞ

Dikey ve yatay sıçrama, futbol, voleybol ve basketbol da dahil olmak üzere birçok güç sporu aktivitesinde başarının hayati bir bileşenidir. Dikey Sıçrama testi (VJ), birçok atletik popülasyona uygulanabilen yaygın, kullanımı kolay bir güç üretimi ölçümüdür. Perküsyon Masajı (PM) ve Köpük Yuvarlama (FR) gibi tedaviler veya hazırlıklar, güç üretimini ve performansı artıracakları varsayımıyla bazı müsabaka ve antrenman rutinlerini zaman zaman rehabilitasyon için kullanıldığı bilinmektedir (Markovic 2015, Konrad vd 2020).

Fasya, bağ dokusunun bir bileşenidir ve bütün vücut yapılarını bir zincir şeklinde sarar. Doku veya kas üzerine binen aşırı stres, gerginlik veya travma sonrası fasyal doku da etkilenebilir. Düzenin bozulması ardından oluşabilen dengesizlikler ve aşırı stres ile kaslarda ağrı ve güçsüzlük oluşabilir. Fasya olumsuz etkilendiğinde kompensatuar hareket paternleri ile sonuçlanır, normal jel benzeri özelliği fasyal çapraz bağlar ve skar dokusu oluşumu yoluyla sertleşir. Bu oluşumlar uygun biyomekaniği inhibe eder, eklem hareket açıklığını azaltır, ağrıya neden olur, kas uzunluğunu kısıtlar, nöromüsküler hipertensiteye neden olmakla birlikte güç, dayanıklılık ve motor koordinasyonu azaltır. (Bushell vd 2015, MacDonald vd 2013)

Bu tür cihazlar 53 Hz'e kadar farklı frekanslarda titreşebilmektedir. Dokuya bağlı olarak (yani yumuşak dokuya karşı kemik dokusu), cihazlara birkaç bağlantı başlığı sabitlenebilir, böylece yerel noktalara masaj yaptırılabilir. Yakın tarihli bir inceleme (Davis vd 2020), geleneksel masajın gecikmiş başlangıçlı kas ağrısını (DOMS) iyileştirebileceğini ve hareket açıklığını (ROM) akut olarak artırabileceğini göstermiştir.

'Foam roller' (FR) yorgunluktan sonra toparlanmak, aktivite öncesi ısınmak için kullanılmaktadır. Bununla beraber gecikmiş kas ağrılarında (DOMS) ve kas hasarına neden olan farklı aktivitelere sonra rejenenasyonu artırmak için kullanılmaktadır. Sporcular, bu yuvarlak silindire kendi vücut ağırlıklarını aktararak yumuşak dokulara ve fasya üzerine bir germe kuvveti ve basınç uygular.

Bu basınç, kullanan kişinin kendi kendine yaptığı masaja benzer olarak kabul edilir. Elit sporcular ve rekreasyonel olarak aktif bireylerde popüler olmasının diğer bir sebebi de kolay uygulanabilir ve uygun fiyatlı olması yanında zamandan tasarruf etmeyi sağlamasıdır.

Egzersiz öncesinde ısınma amaçlı kullanımı ile kas performansında artış, egzersiz veya yorucu aktivite sonrasında kullanımı ile kas yorgunluğunun artması veya performansın azalmasının önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Egzersiz öncesi kullanımı ile birlikte esneklik ve performansta artış sağladığı literatürde mevcuttur. (Cheatnam vd 2017, Skarobot vd 2015)

Masaj Tabancası (MT) tedavisi hem terapötik kullanım hem de spor uygulamalarında son yıllarda popülerlik kazanmıştır. Esnekliği ve performansı artırmak, aynı zamanda iyileşmeyi hızlandırmak amacıyla kullanılır. Ancak şimdiye kadar performans tarafında bu tür etkileri kanıtlayan hiçbir bilimsel kanıt bulunamamıştır (Romero, vd 2021). Ek olarak FR ve Masaj aleti uygulamalarının yatay ve dikey sıçrama üzerine etkilerini araştıran bir çalışma henüz ortaya konmamıştır.

1.1. Amaç

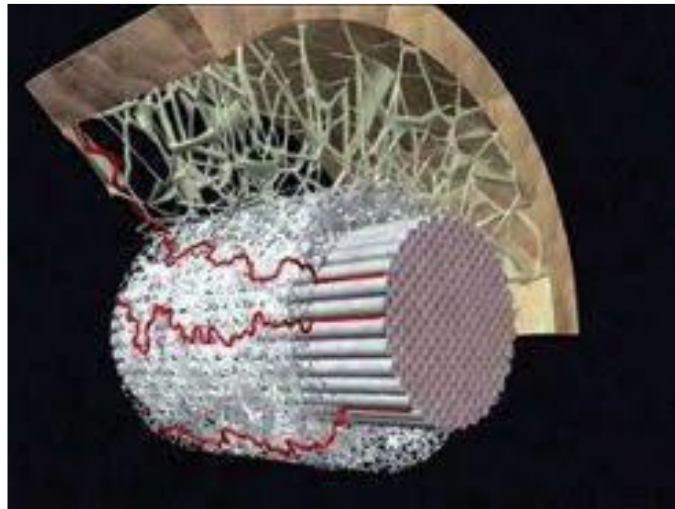
Bu nedenle, bu çalışmanın amacı kalça, üst bacak ve alt bacak kaslarına uygulanan 2 dakikalık Masaj Tabancası ve 'foam roller' uygulamalarının fonksiyonel anaerobik güç üretimine etkileri üzerinden zıplama aktivitesindeki, yatay ve dikey sıçrama üzerindeki etkilerini araştırarak literatüre yeni sonuçlar kazandırması ve katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Fasya

Fasya hakkında yapılan çalışmaların temeli 1500 senelerine dayanmaktadır, ancak tıbbi personellerce fasya'ya yönelik kapsamlı çalışmalar Dr. Janet Travell ile 1901-1997 yılları arasında yapılmaya başlanmıştır. Tetik nokta tekniğini (trigger point) ilk olarak 1929 senesinde Dr. Raynold L. Nimmo bizzat uygulamıştır (Dommerholt vd 2006, Gerwin 2018). Tetik nokta ile alakalı 1931 senesinde Almanya'da bir matbaada hazırlamıştır (Salik vd 2020).

Fasya, kas grupları arasında bulunan ve kas kılıflarını meydana getiren veya daha içlerdeki sinir, damar gibi yapıları saran lifsi bağdoku katmanının genel adıdır. Fasya; insan bedenindeki bağ dokularında yer alan tüm lifsel dokuları tarif etmek için kullanılan bir terimdir. Yerel gerilim ihtiyacına uyacak şekildeki lif yoğunluğu mevcut olan ve birbiri ile bağlantılı olan gerilim ağına "fasya" denir (Paolini 2009, Kurt 2018).



Şekil 2.1. Fasya (Berova Klinik 2017)

Her vücut tipi fasya ile çevrilidir ve gerek her doku gerekse de organ için fasyalar, form ve işlev temin eden bir süreklilik arz ederler. Fasyaları birbiri ile etkileşim içinde olan bir işlevsel ünite şeklinde kabul etmek yanlış olmaz (Bordoni ve Zanier 2015, Dönmez 2019).

Fasyal doku eşit bir biçimde bütün vücuda yayılmış olup özellikle sinir ve damarlar ile etkileşim içindedir. İç organlar, kemik ve kasların iç yapılarında bir tabaka meydana getirir ve üç boyutlu mekanik ve metabolik bir matriks ortaya çıkarır. Bu yüzden fasya, insanın sağlığına etki edebilecek bir organdır (Bordoni ve Zanier 2015, Kurt ve Kafkas 2018). Ekstraselüler matriks, dokulara mekanik destek ve elastisite vermektedir. Fibroblastlardan sentezlenen yeni kollajen molekülleri matriksin içine salgılanır ve bu moleküllerin bir arada yer alma şekil ve oranlarını belirtir. Temel maddenin akışkanlığı içeriğindeki moleküllerin derişimine ve sıcaklık gibi fiziksel faktörlere dayalı olarak yumuşak ve akışkandan sert ve katı forma kadar değişken bir hal alır. Bağ dokusu akışkanlık kıvamı sertleştikçe, dokunun sertliği de artmakta ve hareketliliği azalmaktadır (MacDonald vd 2013).

Kas iskelet sisteminin biyomekanik yapısında fasyanın önemli bir yeri vardır. Fasya ve kaslar birbiriyle miyofasiyal sistemi oluştururlar. Fasyada meydana gelebilecek fonksiyon kayıpları, güç üretimini ve kassal kuvveti direkt olarak etkilemektedir (Cael vd 2014, Çoban vd 2018, Kurt ve Kafkas 2018).

Fasya, bolca elastin lif içermektedir ve sıkı olmayan bir şekilde paketlenen iç içe geçmiş kolajin liflerinden meydana gelmektedir. Çoğu sinir lifleri yüzeysel fasyanın içinde bulunmaktadır. Yüzeysel fasya özellikle ve lenf damarları gibi deri altı yapılarında işlevlerini yerine getirmeyi yapacak biçimde açıklık temin ederek onlara destekleyici bir rol üstlenebilir. Bu anatomik veriler ışığında venöz ve lenfatik geri dönüşlerde fasyanın yararları ispat edilmiştir (Stecco vd 2019).

Bütün fasya katmanları myofibroblastalar olarak tarif edilen kontraksiyon gösterme kabiliyetine sahip farklı oranlarda fibroblasttan oluşur. Bunlar sindirim sistemimizde bulunan kaslarda olduğu gibi aktin muhteva eder (Tozzi vd 2012).

Yapılan bilimsel çalışmalar neticesinde fasyaların otonom sempatik sinir sistemine uyarıcı etkisi olduğu bulunmuştur (Bordoni ve Zanier, 2015). Fasyal yapıda bulunan cinsellik hormonu reseptörlerinin var olduğuna, miyofasyal ağrı prevalansındaki cinsiyet farkını izah etmek için kullanılabilir.

Fasyal yapıda sertleşme fazla bir oranda meydana gelirse diğer fasya yapılarındaki nosiseptörler daha hassas bir hal alarak altlarında yatan diğer kasların da sert bir hale gelmesine yol açabilir (Schleip vd 2006).

Willard ve arkadaşları ise fasyaları 4 başlık altında sınıflandırmıştır.

2.1.1. Yüzeysel fasya (süperfisyel fasya),

Cildi çevreler. Cildin en alt tabakasıdır. Retiküler Söllin katmanına entegre olur. Vücudun hemen tamamında mevcuttur. Yüzeysel fasya, areolar ve yağlı adipoz bağ dokusundan meydana gelir. Bu nedenle yüzeysel fasyaya günlük konuşma dilinde “cilt altı yağ dokusu” da denilmektedir. Göz kapağı ve kulakta yüzeysel fasya yağ dokusu bulunmaz (Stecco vd 2019).

Yüzeysel fasya Sölling olarak incelenirken “sınırları belirli bir zar” olarak görülürken mikroskop altında incelenirken “oldukça sert veya çok sık bir bal peteğine benzeyen bir yapı” şeklinde görülmektedir. Yüzeysel venler ve lenfatik damarlar ile yakın ilişkisi olan yüzeysel fasyanın içerisinde termoregülasyon yapan subkutanöz pleksus bulunur (Lancerotto vd 2011, Acarkan ve Nazlıkul 2017).

2.1.2. Derin fasya (deep fasya)

Kas iskelet sistemini çevreler. Derin fasya kaslar ile etkileşim içinde bulunan, iyi bir şekilde organize olmuş, yoğun fibröz yapılardır. Kas-iskelet yapısının çeşitli kısımlarını birbirlerine bağlayarak kas kuvvetinin iletilmesine yardım eder. Kalınlığı ve altındaki kaslar ile temasına dikkat edildiğinde “aponörotik” ve “epimisyal” olmak üzere iki farklı derin fasya kası bulunur (Acarkan ve Nazlıkul, 2017, Kurul vd 2019).

Derin fasya; yağı içinde barındırmayan ve keçe benzeri bir doku şeklinde tarif edilen, çoğunlukla koyu maviye çalan, beyaz ve daha kalın ve yoğundur. Bu tabaka, tüm kemikler, tendon yapısı, ligamentler ve vücuttaki tüm kasları sarar. Derin fasya kemik yapısında periostuna, iskelet-kas yapısında epimisyuma ve tendonlara dahil karışır (Willard vd 2012).

2.1.3. Visseral fasya (parietal fasya – subseröz)

Vücut boşluklarını, sinirlerin, kan damarları ve organları saran fasyadır (Willard vd 2012). Yaralanmalar, aktif olmama, enflamasyon, zorlama, (antrenman, müsabaka, vb.) fasyanın normal yapısından uzaklaşmasına, dehidratasyon (sıvı kaybı) meydana gelmesine sebep olur. Elastikiyet yeteneğini yitiren fasya kalınlaşır, bu kalınlaşma elastikiyet seviyesine, eklem hareket açıklığında (ROM), kassal kuvvet ve güç üretiminde kayıplara yol açar.

Üstelik fasya'da tetik noktalar (trigger points) olarak adlandırılan fibröz yapışıklıklar vardır (MacDonald vd 2013). Örnek vermek gerekirse; kimi yazarlar bilhassa eksantrik kasılmalardan sonra meydana gelen gecikmiş kas ağrısının (DOMS) kas dokudan daha çok konnektif doku kaynaklı olabileceğini iddia etmektedirler (Cheatham vd 2015).

2.2. Miyofasyal Gevşeme

Miyofasyal gevşetme yöntemi kas ve fasyaya basınç uygulanarak yapılan farklı manuel terapi yöntemleri olarak tanımlanmaktadır (McKenney vd 2013). Spor performansını artırmak için yeni bir yöntem olarak kullanılan FR ile kendi kendine yapılan masaj tekniğine; miyofasyal gevşetme yöntemi denir (Behara ve Jacobson 2017).

Gün geçtikçe spor bilim insanları ve antrenörler tarafından daha çok kullanılmaya başlanan miyofasyal rahatlama (SMR) tekniğine karşı artan bir talep bulunmaktadır (Boyle vd 2016). Bu yöntem kullanılırken çeşitli araçlar tercih edilmektedir.

Sporcular çeşitli araçlar yardımıyla yuvarlanma hareketleri yaparak fasya üstünde kas yapısı üzerinde basınç oluşturulur. Bu yöntemle fasya gerginliği azaltılır (Curran vd 2008). Fasyal yapının, kas düzensizliğini dengelemek, eklem rom kapasitesini artırabilmek, kas sancuları ve eklem kompaktlığının, nöromüsküler olarak yükselen tonunu düşürmek, müskülotendinöz esnekliği ve nöromüsküler çalışmayı fazlaştırmak ve standart fonksiyonel kas boyunun oluşmasına etki etmek gibi çeşitli avantajları olduğu için bu doku üzerine yapılan müdahaleler önem arz etmektedir (Robertson vd 2008).

Bir köpük silindir veya masaj silindiri yardımı ile miyofasyal uygulamayı kişi kendi kendine yapabilir. Bu tarz bir miyofasyal uygulama üzerinde çok fazla bilimsel çalışma olmamasına rağmen bu uygulamanın teorik olarak fasyal kas yapışıklarını tedavi ettiği ve normal hale gelmesine yardımcı olduğu yumuşak doku genişliğini artırdığı belirtilmiştir (Crane vd 2012).

Amerikan Masaj Terapi Birliği, miyofasyal uygulamalarının masajla aynı etkiye sahip olduğunu bildirmiştir. Başka bir söylemle FR kullanılarak yapılan miyofasyal gevşetme uygulamaları, masaj benzeri bir rehabilitasyondur. Bireysel miyofasyal uygulama, kas fibrillerinin içindeki ödem, şişlik ve spazm sebepli olan kasın gerilimini, sertliğini ve ağrıyı azaltır. Bunun neticesinde yumuşak dokunun restorasyonu sonrası (kas, ligament ve tendonlar), esneklik düzeyi ve eklem hareket açıklığının artmasına yol açar.

Bireysel miyofasyal uygulamanın masaj benzeri etkileri vardır. Amerikan Masaj Terapisi Derneğine göre masaj; kas gerginliği ve sertliği, kas ağrısı, şişlik ve spazm, daha fazla eklem esnekliği ve hareket açısı, daha hızlı iyileşme, gergin kaslar ve burkulan ligamentler ve bunun yanında gelişmiş atletik performans elde etmek için kullanılabilir. Ayrıca yumuşak doku yapışıklarının tedavisinde, ağrıyı hafifletmek için ve doku hassasiyetini, ödemi ve iltihabı azaltırken kas kurtarma değerinin yükselmesi için kullanılabilir (Paolini 2009).

Bireysel miyofasyal uygulama veya masaj sonrası restorasyon; kasın esnek yapısında değişiklik yapar, mitokondri oluşumunu artırır (biyojenez), yeni damarların oluşmasını (anjiojenez) veya kapalı damarların yeniden kan dolaşımı yapmasını sağlayarak kaslara kan akımını artırır (Schroeder ve Best 2015). Bununla birlikte masaj; kasın gevşemesini kolaylaştırır, gerilimi azaltır ve bu da duygu durumuna olumlu etki yapar.

Bunlar masaj uygulamasının psikolojik kazanımları olarak kabul edilmektedir (Arroyo-Morales vd 2008). Masaj ile bireysel miyofasyal uygulamasının birbirine üstünlüğü olmayabilir. Fakat literatüre göre bireysel miyofasyal uygulamasını masaj karşısında üstün kılan sebep; fizyoterapist veya alanında uzman bir uygulayıcıya ihtiyaç duyulmadan kişinin kendi kendisine uygulayabilmesi denilebilir (Kurt ve Kafkas 2018).

Yapılan çalışmalar, aktiviteden önce sporcunun kendisinin yaptığı miyofasyal rahatlama çalışmalarının miyofasyal salınım aracılığıyla aktivitede sporcunun performansını yükselteceği ve bununla birlikte gelişmiş koordinasyon sağlayacağını iddia etmektedir. Sporcunun kendisinin yaptığı miyofasyal rahatlama çalışmalarının sporsal açıdan verimi artırma düşüncesiyle yapılan aktivite öncesi verim artırıcı uygulama olarak kabul gördüğü birtakım çalışmalara da değinilmektedir (Renan-Ordine vd 2011; MacDonald vd 2013; Okamoto vd 2014).

2.3. 'Foam Roller' (FR)

Son zamanlarda spor bilim uzmanları ve antrenörler, miyofasyal gevşeme tekniğini giderek daha yaygın kullanmaya başlamıştır (Boyle vd 2006). Bu yöntemin uygulaması genelde "foam roller" (FR) ile yapılır. Bu uygulamayla bireyler kendi vücutlarını FR üzerinde ileri-geri hareket ettirerek kas üzerine sarılmış olan fasyal dokuya basınç uygular ve fasyanın gevşemesi amaçlanır (Healey vd 2014).

Miyofasyal uygulamanın esneklik ve hareket açısı üzerinde olumlu etkileri olduğu kabul edilir. Bunun yanında FR fasyayı esneterek skar dokuların azaltılmasını sağlar (Schroeder ve Best 2015). FR uygulaması yapılan kasları; quadrisepsler, hamstringler, kalf kasları, gluteal kaslar, adduktorler ve trapeziuslar gibi büyük kas ve kas grupları oluşturmaktadır (Behm ve Chaouachi 2011).

Myofasyanın fleksibilite ve rom kapasitesi üzerinde etkisi olduğu bilinmektedir. 'foam roller' çalışmaları, fleksibilite (esneklik) seviyesini artırarak sakatlık riskini azaltmaya yardımcı olur (Schroeder ve Best 2015). Bundan dolayı miyofasyal rahatlama tekniği çoğunlukla aktivite bitiminde yenilenme için kullanılmaktadır (Anderson vd 2011; Okamoto vd 2014). Lakin sonlara doğru spor bilim camiasında aktivite öncesi ısınma için de kullanılmaya başlanmıştır. (Renan-Ordine vd 2011; MacDonald vd 2013).

Miyofasyal gevşetme yöntemi olan FR, kasın proksimal kısmından başlayarak, kasın distal kısmına doğru veya tam tersi şekilde FR üzerinde ileri geri küçük dalgalanmalar biçiminde uygulanan bir yöntemdir (Paolini 2009). Küçük dalgalanmalar, yumuşak doku üzerine basınç uygular, dokuyu gerer ve yumuşak doku ile ‘foam roller’ arasında sürtünme oluşturur.

Dalgalanmalardan üretilen sürtünme, fasyanın ısınmasına ve daha plazma benzeri bir form kazanmasına neden olduğu söylenebilir (Bailey vd 2014). Sürekli basınç ağrıyla azaltır, dolaşımı artırır, kasların gerilme refleksini ve kasların üzerindeki fasyayı aktifleştirerek EHA’yı geliştirdiği söylenebilir (Kalichman ve David 2017).

FR uygulamasının kas gerilimini azaltıp gergin dokunun uzayıp gevşemesini olumlu şekilde etkilediği düşünülebilir. Bunun nedeni olarak da miyojenik ve endothelial dilatasyonun artması gösterilebilir (Okamoto vd 2014). Miyofasyal gevşeme uygulaması genel olarak antrenman veya maç sonrasında toparlanma ve terapi amacıyla da kullanılmakta olmasına rağmen, günümüzde antrenman ve maç öncesinde de ısınma amacıyla da kullanıldığı görülmektedir (MacDonald vd 2013).

2.3.1. FR çeşitleri

FR kullanıcıya ve kullanım türüne göre değişmektedir. Kullanacak sporcunun performans durumu, kullanım alanındaki kasın sağlık durumu, egzersiz türü ve şiddeti gibi faktörler kullanılacak ‘foam roller’ türünü belirler (Cheatham ve Stull 2019). FR türlerini 3 başlıkta ele alabiliriz;

1. Yumuşak Yoğunlukta Düz Yüzeye Sahip FR
2. Sert Yoğunlukta Düz Yüzeye Sahip FR
3. Farklı Yoğunluklarda Tırtıklı Yüzeye Sahip FR



Şekil 2.2. 'Foam Roller' (Şimşek, 2020)

2.3.1.1. Yumuşak yoğunlukta düz yüzeye sahip FR

Şekil 2.3.'te görünen FR yumuşak yoğunlukta olup profesyonel kullanım içinde uygundur. Hafif şiddette yapılan masaj ve egzersiz için kullanılabilir. Rehabilitasyon için yardımcı alet olarak da tercih edilmektedir. Bu FR çeşidi kendi içinde farklı türlere sahiptir. Silindirik şekilde olan türlerde 36" uzunluğunda 3", 4", ve 6" çaplarında 3 modeli vardır. 18" uzunluğunda ise 6" çapında 1 modeli bulunmaktadır. Egzersiz sırasında destekleyici olması için alt kısmı düz olan modelleri de vardır (Cheatham ve Stull 2019).



Şekil 2.3. Yumuşak Yoğunluktaki FR (Pak vd 2020)

2.3.1.2. Sert yoğunlukta düz yüzeye sahip ‘foam roller’

Şekil 2.4’de görünen FR sert yoğunlukta olup profesyonel kullanım içinde uygundur. Yüksek şiddette yapılan masaj ve egzersiz için kullanılması önerilmektedir. Sporcu rehabilitasyonu için yardımcı alet olarak kullanılabilir. Ağır alt ekstremitelerde sert kas adezyonlarında tercih edilir. Bu silindir çeşidinin 12”, 18”, ve 36” uzunluklarına sahip 6” çapında olan türleri vardır. Egzersiz sırasında destekleyici olması için alt kısmı düz olan modelleri de bulunur (Cheatham ve Stull 2019).



Şekil 2.4. Sert Yoğunluktaki FR (Pak vd 2020)

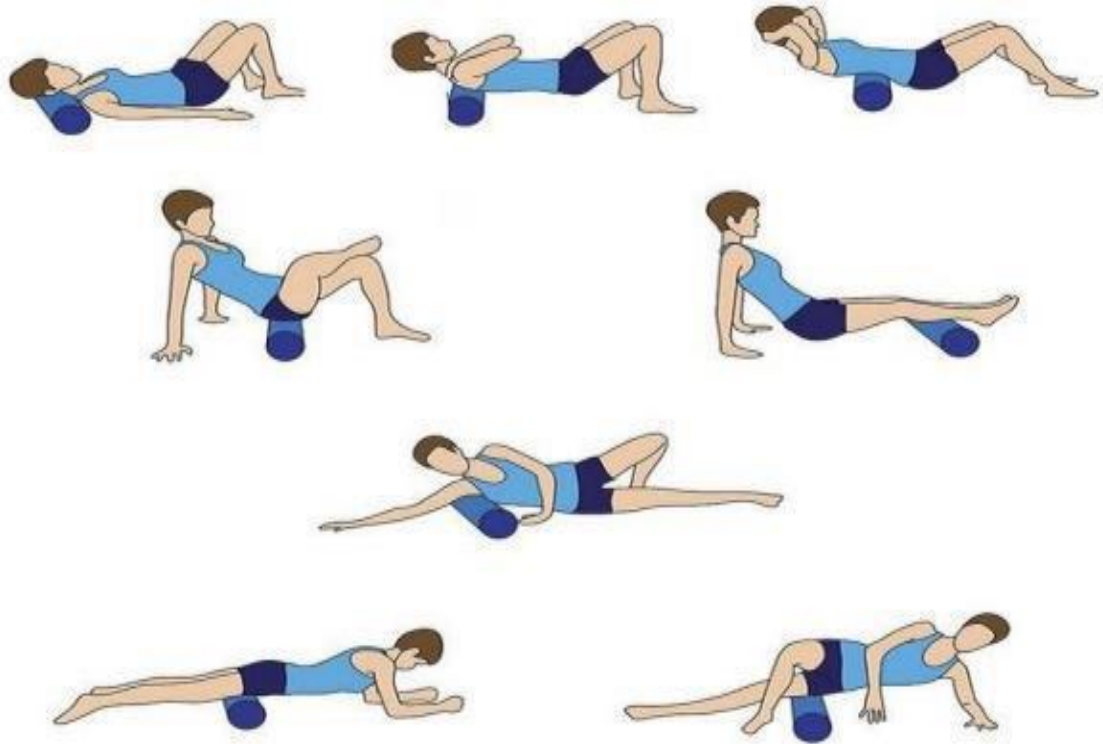
2.3.1.3. Farklı yoğunluklarda tırtıklı yüzeylere sahip ‘foam roller’lar

Şekil 2.5’de görülen FR farklı yoğunluk modelleri olup profesyonel kullanım için de uygundur. Yüksek ve orta şiddette yapılan masaj ve egzersizler için önerilir. Rehabilitasyon için yardımcı alet olarak kullanılabilir. Kas ağrılarını azaltmak için destekleyici bir materyaldir. Tırtıklı yüzeyi ile yapılan masaj, başparmak ile yapılan masaj terapilerine benzetilmektedir. Kendi içinde farklı türlere sahiptir. Silindir şeklinde 12” uzunluğunda 5” çapında olan bir modelinin yanı sıra 31” uzunluğunda 6” çapında modeli de bulunmaktadır (Kahraman vd 2018).



Şekil 2.5. Farklı Yoğunluktaki FR (Pak vd 2020)

Türleri açısından incelendiğinde FR kullanımından önce kullanıcı, kendi durumunu değerlendirip belirlenen antrenman yoğunluğuna göre seçim yapabilir. Piyasada daha farklı modelleri bulunmaktadır. Birçok modelin daha kısa uzunluğa sahip olanları da vardır. Bunlar günlük yaşamımızda dar alanlarda kullanım için veya işyeri kullanımına uygundur.



Şekil 2.6. FR Uygulama Temsilleri: (Türkiye Eksrim Federasyonu, 2020,04,16)

2.3.2. FR ile ısınma

Performans sporcusu yetiştirmek meşakkatli ve zaman gerektiren bir süreçtir. Sporculara harcanan emek ve zaman fazla olmasına rağmen, müsabakalar, sosyal hayat ve okul eğitimleri nedeniyle sporcular için ayrılan hazırlık dönemleri kısıtlı kalmaktadır (Bozdemir, vd 2019). En iyi fiziksel kondisyona ulaşmak için en uygun çözümleri bulmak bu süreci kolaylaştıracak ve sporcuyu başarıya adım adım yaklaştıracaktır (Behara ve Jacobson 2017).

Aktivite öncesinde gerçekleştirilen ısınma çalışmalarında genel anlamda sporsal verimi artırarak en yüksek verime ulaşmak amaçlanır. Isınma antrenmanları, en düşük aerobik aktiviteler (bisiklet, koşu, germe çalışmaları, statik ve dinamik gibi) ile yapılır. Bu antrenmanlar koşu, açma-germe gibi genel ısınma hareketleri ile ya da her branşın kendine özgün ısınma hareketleri ile uygulanır (Behm ve Chaouachi 2011).

Performansı üst düzeylere çıkarmak için antrenörler ve sporcular tarafından yeni ısınma uygulamaları geliştirilmekte olup bunlardan birisi de FR ile ısınma yöntemidir. FR'nin kas adezyonlarından kaynaklanan ağrı ve sertliği azalttığı düşünülmektedir (Okamoto vd 2014). FR uygulamasından sonra kaydedilen vazodilatasyon yanıtı, performans yararları sağlayabileceğini ve dolayısıyla bir ısınma sırasında kullanılabilirliğini düşündürmektedir (Okamoto vd 2014, Peacock vd 2014).

Bazı çalışmalar, miyofasyal gevşetmenin, gergin kaslardaki veya fasyadaki gerilimi serbest bırakarak (Healey vd 2014, Cheatham vd 2015) kasların, tendonların, bağların ve fasyanın esnekliğini iyileştirebileceğini bildirmiştir. Bunun genel performansı iyileştirdiği düşünülmektedir; ancak, bu teoriyi destekleyen çok az araştırma bulunmaktadır (MacDonald vd 2013).

FR, uygulamadan hemen sonra hareket aralığını keskin bir şekilde artırdığı, ancak tek başına veya dinamik aktivitelerle birlikte dikey sıçrama yüksekliğini artırmadığı saptanmıştır (Smith vd 2018). Aktivite öncesi kısa FR (1 seans 30-120 saniye) uygulamasının kas performansını artırmadığı veya olumsuz etkilemediği ancak yorgunluk algısını değiştirebileceği öne sürülmüştür (Cheatnam vd 2015).

Bu FR müdahalelerinden önce, FR tekniğinin uygulandığı vücut kısımlarına odaklanan dinamik bir ısınma yapılmalıdır. Hem normal ısınmadan hem de kendi kendine miyofasyal gevşemeden oluşan bir ısınma rutini, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, çeviklik testi, sprint koşusu ve bench press'te maksimum güçte performansta %4 ila %7 arasında iyileşme sağlamıştır (Peacock vd 2014). Bazı araştırmacılar ise FR'nin kas performansını engellemeden kuadriseps ve hamstringlerin esnekliğini ve hareket aralığını artırmada etkili olduğunu bildirmişlerdir (MacDonald vd 2013, Su vd 2017).

2.4. Masaj Tabancası (MT)

Spor performansını iyileştirmeye yönelik çalışmalar daha çok uzun süreli egzersiz programlarına ve farklı egzersiz yöntemleri kullanılarak en yüksek performans hedeflerine ulaşmaya odaklanmaktadır. Bugüne kadar, çok az çalışma, bir egzersiz programının önemli bir bölümü olan maksimum performanstan önceki akut hazırlık dönemini ele almıştır.

Bazı araştırmalar (Hawley vd 1989, Arnett 2002, Bishop vd 2001, Gray ve Nimmo 2001) ısınma egzersizlerinin performansı etkilemediğini öne sürse de vücut ısısını ve kan akışını artırmak amacıyla yüksek enerji çıkışı gerektiren aktivitelerden önce yapılan ısınma egzersizlerinin performansı artırdığı düşünülmektedir (Karvonen 1978, Blomstrand vd 1984, Bishop 2003, Brown vd 2008).

Özellikle ısınma, germe ve masaj, biyomekanik, sinirsel ve fizyolojik mekanizmalar yoluyla performansı artırmak ve kas yaralanması riskini azaltmak için kullanılan geleneksel yöntemlerdir (Konrad vd 2020).

Isınma egzersizleri genellikle hafif bir aerobik düzeyde koşma ile başlar ve yoğunluğu giderek artırılır. Sporcular koşu sonrası statik germe egzersizleri yaparlar. Germe egzersizleri, antrenörler ve sporcular tarafından, bu tür egzersizlerin performansı iyileştirdiği ve yaralanma riskini azalttığı ortak inancıyla yaygın olarak gerçekleştirilir. Ancak son araştırmalar, yarışmalar ve antrenman öncesi statik esneme egzersizlerinin hız, güç ve enerji üretimini azaltarak performansı azalttığını göstermektedir (Behm ve Kibele 2007). Statik germe egzersizlerinin spor performansı üzerindeki olumsuz etkilerinin bilinmesi, spor bilimcileri, antrenörler ve sporcuları alternatif bir yaklaşım aramaya yöneltmiştir.

Masaj da bu alternatif yöntemlerden biridir. Statik germe ile birlikte masaj da sporcular tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Masajın kaslara kan akışını artırdığına ve kas sıcaklığını artırdığına, dolayısıyla performansı iyileştirdiğine inanılmaktadır. Masajın yukarıda bahsedilen etkilerine ek olarak esnekliği artırarak ve sertliği azaltarak yaralanma riskini azalttığına inanılmaktadır (Seçer ve Özer Kaya 2022).

Özellikle atlama ve sprint gibi daha yüksek performansın yanı sıra yüksek enerji çıktısı gerektiren egzersizlerde kas sertliği ile kas yaralanması arasında yakın bir ilişki gözlemlenmiştir (McHugh vd 1999). Masajın mekanik etkileri ile kas sertliğini azaltmada faydalı olduğu düşünülmektedir.

Masaj tabancasının kullanılma oranı özellikle son yıllarda gerek sporcular, gerek antrenörler gerekse de fizyoterapistler tarafından oldukça artış göstermiştir. Bu kadar popüler olmasının belki de en önemli nedenleri arasında sportif performansın artırılmasını sağlamak ve esneklik seviyesinin artmasına yardımcı olmak şeklinde betimleyebiliriz. Sadece bu kadarla kalmayıp antrenmandan sonraki toparlanma sürecine de olumlu katkıları olduğu bilinmektedir.

Masaj tabancası kullanılarak 16 gönüllü üzerinde yapılan 5 dakika süreli bir uygulama sonucunda; uygulamanın baldır kasının hareket eklem açısında artış meydana getirdiği ancak maksimal plantar fleksör kasılmasından meydana gelen kuvvette herhangi bir değişikliğe neden olmadığı bildirilmiştir (Konrad vd 2020).

Son zamanlarda kullanımı giderek daha popüler olan masaj tabancaları hem profesyonel sporcular hem de ağrı sorunu yaşayan sıradan insanlar için yararlı bir alettir. Kullanımı, ne için kullanılıyor olmasına bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Masaj tabancaları kas ağrılarının dindirilmesini, antrenman veya maç sonrası iyileşme süresinin kısalmasını, kan dolaşımının artmasını, kas spazmlarının önlenmesini ve kas performansını destekleme gibi faydalı yönleri bulunmaktadır. Bütün bu yararların elde edilebilmesi için masaj tabancasının ne şekilde ve ne süre ile kullanıldığı önem taşımaktadır. Masaj tabancası kullanımı çok basittir. Sadece uygulama yapılmak istenilen kasın üzerine getirilmesi ve başlama tuşuna basmak yeterlidir. Cihaz başlığı uygulama yapılacak alan üzerinde kimi zaman basınç uygulanarak kimi zaman gevşek bir biçimde gezdirilir. Sorunlu olduğu düşünülen yani miyofasyal tetik noktada (MTN) biraz daha uzun süre durmak gerekebilir (Konrad vd 2020).

Perküsyon yani titreşim uygulanarak yapılan terapi, bu amaçla tasarlanmış bir cihaz yardımıyla vücudun belli bölgelerine titreşim verilerek yapılan uygulamadır. Bütün vücuda titreşim terapisi yapmak için kişinin titreşen bir platform üzerinde yatması veya ayakta durması gerekirken, yerel bölgeye yapılacak olan titreşim tedavisinde elde tutulabilecek ergonomide olan bir cihazın, uygulama yapılmaya ihtiyaç duyduğu bilinen bir noktaya titreşim uygulaması yeterlidir. Titreşim terapisi masaj tabancaları ile yapılabilir ve bu uygulama kişiyi olduğundan daha iyi hissettirmesine yol açabilir. Titreşim verilerek yapılan tedavi uygulamasının; ağrı ve acıyı azaltma, egzersiz sonrası yaşanan ağrıları azaltma, kas gerginliğini azaltma, gerilme refleksinin kuvvetlendirilmesi, yumuşak doku hasarlarını iyileştirme, eklem hareket açısında artış sağlama, dokulara daha fazla kan akışı ve beraberinde oksijen ve besin iletimi yoluyla toksinlerin temizlenmesine yardımcı olmak gibi faydaları olduğu söylenebilir (Therabody 2020).

Literatürde çok sınırlı sayıda çalışma (Rasooli vd 2012) fiziksel aktivite öncesi masajın spor performansı üzerindeki olumlu etkilerini önermek için henüz yeterince güçlü kanıt bulunmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, tek başına veya diğer ısınma egzersizleriyle birlikte veya hemen sonrasında masajın spor performansı üzerinde olumlu etkileri olduğu varsayılmaktadır.

Son araştırmalar bu tür egzersizlerin yüksek enerji çıkışı gerektiren fiziksel aktivitelerden önce yapılması durumunda performansta bir düşüş olduğunu öne sürse de antrenörler ve sporcular geleneksel statik germe egzersizlerinden vazgeçmemiştir. Ancak, atletik performanstan önce birden fazla egzersiz türünü tercih etme eğilimi vardır. Masaj, statik germe veya aktif ısınma egzersizlerinin izole etkileri belirlenmiş olmasına rağmen, masajdan hemen sonra yapılan statik germe egzersizlerinin kesin etkisi henüz netlik kazanmamıştır (Davis vd 2020, Bayer ve Eken 2021).

2.4.1. Antrenmandan önce kullanımı

Masaj tabancaları günümüzde hem iyileşme hem de ısınma aracı olarak kullanılabilir. Gerçekte ısınma aracı olarak kullanıldığı zaman sportif sakatlıkların önlenmesinde oldukça yararlı olduğu görülmektedir. Perküsyon terapisi ile ısınma aşamasında hedef alınan kas grubunun kan akışı artar, vücut aktif edilerek spor yapmaya hazır hale gelir. Isınmak amacıyla kullanılmak isteniyorsa buna uygun başlık kullanılması ve bu başlık ısıtılmak istenilen kas grubuna doğrudan doğruya en fazla 30 sn kadar ileri geri hareketler şeklinde uygulanır. Böylece ısınma süresi kısalmış olur (Therabody 2020).

2.4.2. Antrenman sırasında kullanımı

Masaj tabancası hem antrenmandan önce hem de antrenmandan sonra kullanılabilen bir alettir. Antrenmanlarda setler arasında giderek gerilen ve ağrımaya yüz tutan kas gruplarına 15 sn kadar masaj tabancası ile uygulama yapılması, MTN'deki kan akış hızının artmasına ve kaslara oksijen iletimini kolaylaştırır. Bu işlem sonucunda kaslar gevşer ve antrenmanın setlerine hazır hale gelmiş olur (Therabody 2020).

2.4.3. Antrenman sonrasında kullanımı

Yoğun geçmiş bir antrenman sonrasında kaslarda lifler yırtılmış olabilir. Liflerin zarar görmesi nedeniyle hem o bölgede toksinler birikir hem de ağrıyabilir. Antrenman sonrası kasın iyileşme aşamasında; gerek protein bakımından zengin besinler alınması hem de dinlenmesi gerekmekte olup ayrıca da kaliteli bir uyku sürecine ihtiyaç vardır. Bu aşamada da masaj tabancasının yararı olduğu söylenebilir. Alan yazınında masaj tabancaları ile antrenmandan sonra yapılan uygulamaların kasın iyileşme sürecini kısalttığına işaret etmektedir.

Kasların tamir edilme aşamasında ortaya çıkan hızlı ve sağlıklı iyileşme durumunun en etkin sebeplerinden birinin de masaj tabancaları ile yapılan uygulama esnasında, tabancanın yaydığı titreşimler neticesinde ilgili noktaya daha çok kan akışı olmasıdır. Kanın içinde kas liflerine besin sağlayan oksijen, mineraller ve vitaminlerin bulunması nedeniyle lifler, kendileri için gerekli olan besinlere kolayca ulaşabilirler (Therabody 2020).

2.4.4. Kas gerilmelerinde kullanımı

Yapılan yoğun bir antrenmandan sonra ya da herhangi bir anda yapılan yanlış bir hareket sonucunda kasta gerginlik ve çekilme duygusu hissedilebilir. Gerek ağrı gerekse de buna sebep olan ve ister istemez hareket açısını daraltan bu olumsuz duruma masaj tabancası yardımı ile son verilebilir. Kas gerginliğini gidermek için çok fazla baskı yapmadan 1-2 dk kadar uygulama yapılması yeterli olabilir. Masaj tabancası ile yapılan titreşim terapisi etkisiyle kas lifleri arasında toplanan toksinlerin dağıtılması mümkün olabilir. Bu toksinlerin kas kramplarına yol açması nedeniyle dağıldıkları anda birden şiddetli ağrıların ortadan kalktığı söylenebilir (Therabody 2020).

2.4.5. Masaj tabancasının kullanılmaması gereken durumlar

Her şeyde olduğu gibi masaj tabancasını kullanırken de dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. Masaj tabancasının kasları iyileştirme, uyku kalitesini artırma, kas düğümlenmesini çözme gibi faydalarının yanında doğru kullanılmaması halinde olumsuz etkileri olabileceğine de dikkat etmek yerinde olacaktır. Miyofasyal tetik noktaların giderilmesi için yapılan uygulamalar sonucunda büyük bir yararı olduğu bilinen masaj tabancası, burkulma, yaralanma, kırıklarda ve enflamasyonlarda kullanılırsa olumsuz etkiler yaratabilir (Therabody 2020).

Bu aleti kullanmadan önce bir uzmana başvurulması gerekmektedir. Kronik rahatsızlığı olan kişilerin masaj tabancasının olumlu etkilerini yeteri kadar hissetmelerinde sorunlar olabileceği gibi ağrılarının azalması bir yana artabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Gebe ve gebelik ihtimali olanların da masaj tabancasının verdiği titreşimin kendilerine zarar verip vermeyeceği konusunda mutlaka kadın doğum uzmanından görüş almaları önemlidir. Kullanılması esnasında büyük bir konfor sağlayan masaj tabancasının 3 dakikadan fazla kullanılmaması gerektiği uyarısını dikkate almak yerinde olacaktır. Bilhassa kırık şüphesi olan durumlarda masaj tabancasının kullanılması kırık kemiklerin birbirinden daha da uzaklaşarak tedavi sürecinin hem daha zor hem de daha uzun sürmesine yol açabilir (Therabody 2020).

2.5. Sıçrama

Sıçrama, alt ve üst vücut segmentleri arasında kompleks motor koordinasyon gerektiren balistik bir hareket olarak tanımlanabilir. Sıçrama eylemi esnasında alt ekstremitede meydana gelen dikey yöndeki ani itme eylemi patlayıcı kuvvet özelliğinin bir göstergesidir (Markovic vd 2004).

Sporcunun dikeyde yükseğe, yatayda ise uzağa sıçraması sıçrama kuvveti olarak adlandırılmaktadır. Sıçrama kuvveti sıçramada görevli olan kasların esnekliği, patlayıcı kuvvet, bacak kaslarının gücü ve sıçrama tekniğiyle ilişkilidir. Etkili bir sıçrama için eklemler uygun açıda fleksiyon yapmalıdır. Ekstansiyon sırasındaki kas kasılmalarının en yüksek değerde olması ve yapılan hareketin de patlayıcı bir biçimde uygulanması sıçrama performansını artırır (Arvas vd 2006).

Kahramanoğlu (2006) sıçramayı “dayanma yüzeyinin yatay yahut dikey ekseninde itilmesi ile terk edilmesi neticesinde kısa süreliğine havada kalma olayı” şeklinde tanımlamıştır.

Sıçrama hareketinin artırılması sporda verimliliğin artması bakımından önemlidir. Sıçrama hareketi incelendiğinde bilhassa quadriceps kas gruplarının aktif bir şekilde kasıldığı zaman yerden ayrılma hareketini gerçekleştirebilmektedir.

Kompleks hareketleri kapsayan sıçrama performansının üzerinde bacak kaslarının gücü, patlayıcı kuvveti, sıçramaya eşlik etmekte olan kasların esnekliği ile sıçrama tekniği etkilidir (Şimşek, 2020).

Çoğu spor branşında yüksek şiddetli, kısa süreli patlayıcı güce ihtiyaç duyulur. Vücuttaki anaerobik enerji sistemi bu ihtiyacı karşılamaktadır. Sıçrama da bu aktivitelerden birisi olup spor branşlarında önemlidir. Başarılı bir sıçrama için vücudun alt ve üst ekstremiteleri arasında bir koordinasyona gerek vardır (Markovic vd 2004).

Sıçrama balistik bir hareket olup tek bir kas grubuyla hareket başlar, yükselme aşamasıyla devam eder ve yavaşlama aşamasıyla sonlanır (Bartlett vd 2014). Sıçrama performansı üzerinde etkili olan çeşitli faktörler söz konusu olup bunlar aşağıdaki gibidir:

- Bacak kaslarının kuvveti
- Bacak ekstansörlerinin patlayıcı kuvveti
- Sıçramaya katılan kasların esnekliği
- Sıçrama tekniği

Yukarıda da ifade edildiği gibi sıçrama balistik bir harekettir. Balistik hareketler de genel itibarıyla üçe ayrılmakta olup bunlar hazırlanma aşaması, aksiyon aşaması ve toparlanma aşaması şeklindedir.

Her bir aşamanın kendine has özellikleri ve gereksinimleri söz konusudur. Hazırlanma aşamasında sıçramanın türüne göre vücut en uygun pozisyonda hazır tutulur. Aksiyon aşamasında ise bacaklardaki eklemler ile kaslar koordineli olarak çalışarak sıçrama aktivitesini gerçekleştirir. Toparlanma aşaması ise havada geçirilen ve yere temas edilen zamanı kapsamaktadır (Bartlett vd 2007).

Uyluk bölgesinde 4 önemli kas grubu yer almakta olup bunlar abdüktörler, addüktörler, fleksörler ve ekstansörlerdir. Bunlardan fleksör ve ekstansör kas grupları sıçrama hareketinde daha etkili olan kaslardır. Hamstring kası, musculus semimembranosus, m.semitendinosus ve m.biceps femoris kaslarından oluşmaktadır.

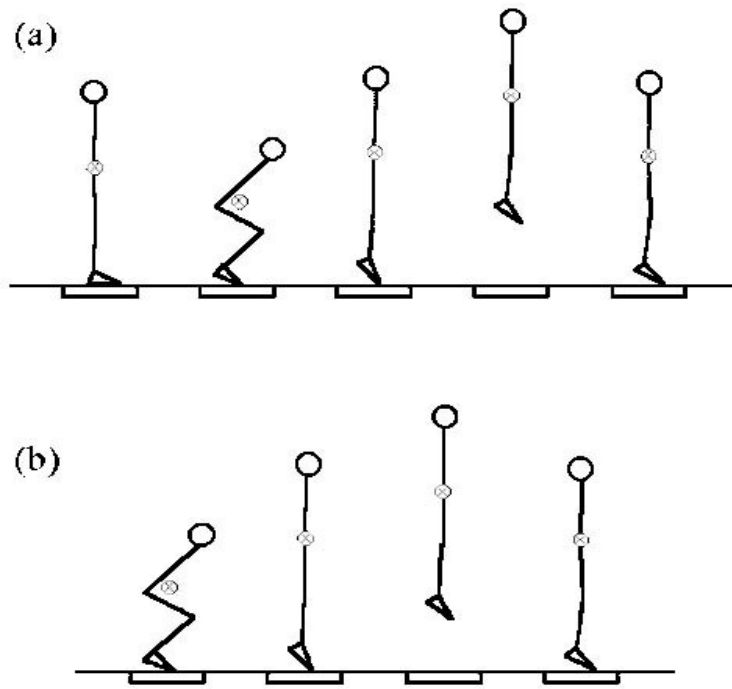
Nervus tibialis tarafından inerve edilmektedir. Dizin fleksiyonu ve kalçanın ekstansiyonunda hamstring grubu kaslarının tamamı görevlidir. Bu kaslar postür stabilitesinin sağlanmasında görevlidirler. Pelvik posterior tiltin devam ettirilebilmesi için gluteus maksimus ve rectus abdominis'e yardımcı olur. Hamstring kasları kalçayı ekstansiyon'a getirip femuru arkaya doğru çekmekte olup bu da koşma ve yürüme esnasında kullanılmaktadır. Yavaşlamak istenildiğinde bu kaslar eksantrik olarak kasılmaktadır. Fakat hamstring kaslarının daha sert ya da quadriceps grubunun oldukça kuvvetli olduğu hallerde bu kasta yaralanmalar meydana gelebilir. Hamstring kasları gluteus maksimus kası ile pelvisi diz ve ayaklar üzerinde geriye çekmek suretiyle gövdenin dik hale gelmesini sağlamaktadır. Bu durum da ayakta durma, yük taşıma ve zıplama açısından önemlidir (Bartlett vd 2007).

2.5.1. Sıçrama türleri

2.5.1.1. Dikey sıçrama

Sagittal düzlem ve dikey ekseninde gerçekleşen sıçramadır. Sıçrama esnasında quadriceps femoris ve biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus kasları elastik enerjinin depolanmasını sağlamaktadır (Ramirez-Campillo vd 2020). Depolanan bu enerji zemine uygulanmakta olan itmeyle beraber açığa çıkarılmak suretiyle yükselme gerçekleşmektedir.

Dikey sıçrama yüksekliğinin performansını değerlendirirken sıçrama yüksekliği kullanılmaktadır. Kişinin ayakta hareketsiz konumdaki vücut ağırlık merkezinin konumuyla sıçramayla beraber vücut ağırlık merkezinin ulaştığı en yüksek nokta arasındaki fark “sıçrama yüksekliği” olarak kabul edilmektedir (Van Hooren ve Zolotarjova 2017).



Şekil 2.7. Aktif (a) ve Squat (b) sıçrama (Markovic vd 2004)

2.5.1.1.1. Dikey sıçrama hareketinin evreleri

1970’lerde biyomekanik araştırmalarda kullanılmaya başlanmış olan kuvvet platformları önemini günümüze dek korumuş olup biyomekanik laboratuvarların en fazla kullanılmakta olan ekipmanlarından birisidir. Bu ekipman aynı zamanda dikey sıçrama testlerinin en önemli ölçüm ekipmanlarından birisidir. Kuvvet platformu kuvvetin miktarını ve yönünü üç ayrı ekseninde ölçebilme özelliğine sahip olup bu özelliği sayesinde dikey sıçramanın evreler şeklinde incelenmesine olanak tanıyan kuvvet-zaman grafiğinin elde edilmesini de sağlamaktadır.

Aktif sıçrama hareketi aşağıdaki evrelerden oluşur;

2.5.1.1.1.1. Başlangıç evresi

Sıçramadan önce ayakta, hareketsiz ve dik pozisyonda beklenen evredir. Başlangıç evresinde kuvvet platformuyla ölçülen değer kişinin vücut ağırlığının Newton türünden karşılığıdır. Yer tepki kuvveti vücut ağırlığına eşit durumdadır. Başlangıç evresinde ölçülmekte olan kuvvet değeri sıçrama yüksekliğinin impuls-momentum yöntemi ile hesaplanması halinde eşik değeri olması bakımından önem arz eder (McMahon vd 2018).

2.5.1.1.1.2. Ön gerilim evresi

Kalça ve dizin fleksiyonuyla beraber vücut ağırlık merkezi de aşağı çekilmeye başlamaktadır. Uygulanan teknik, kollar salınımlı aktif sıçramaysa omuzlar hiperekstansiyon gerçekleştirmektedir. Alt ve üst vücut kısımlarının kombine hareketleriyle potansiyel enerji elde edilmektedir (McMahon vd 2018).

2.5.1.1.1.3. Frenleme evresi

Ön gerilim evresi ile başlayan vücut ağırlık merkezinin aşağı doğru ilerlemesi karşı hareketle durdurulmaktadır. İlgili kasların eksantrik kasılması sonucunda gerilme-kasılma döngüsünün gerilme aşaması başlamaktadır. Vücut ağırlığının altına inmekte olan yer tepki kuvveti yeniden eşik noktasına doğru artmaya başlar (McMahon vd 2018).

2.5.1.1.1.4. İtme evresi

Vücut ağırlık merkezinin yükseltilmesi için zemine ayaklar ile uygulanan kuvvet ilgili kaslarda konsantrik kasılmayı başlatır. Kaslardaki kasılmayla birlikte gerilme-kasılma döngüsü de tamamlanır. Diz ve kalça eklemleri tam ekstansiyona geçerken ayak bileği de maksimum açı ile plantar fleksiyon gerçekleştirilmektedir (Bartlett vd 2014).

2.5.1.1.1.5. Yerden ayrılma evresi

Zemin ile temasın kesilmesiyle beraber kuvvet platformuyla ölçülen değer sıfır Newton seviyesindedir. Sıçrama yüksekliğinin havada kalma süresi yöntemiyle hesaplanması halinde bu aşama havada kalma süresinin başlangıç zamanı olarak alınmaktadır (McMahon vd 2018).

2.5.1.1.1.6. Uçuş evresi

Sıçrama esnasında havada geçirilen süreyi ifade eder (McMahon vd 2018).

2.5.1.1.1.7. Yere inme evresi

Uçuş evresinden sonra yeniden ayakların zemin ile teması sonucunda başlar. Sıçrama yüksekliğinin havada kalma süresi yöntemi ile hesaplanması durumunda havada geçirilen sürenin bitiş zamanı olarak alınmaktadır (Van Hooren ve Zolotarjova 2017).

2.5.1.2. Yatay sıçrama

Çok sayıda aktivitede kısa sürede maksimum güç gerektiren durumlar açısından başarıyı etkileyen ve standart alt ekstremitte patlama gücünü gösteren önemli hareketlerdendir (Newton ve Kreamer 1994).

Yatay sıçramadaki temel prensip yatay düzlemde bir yerden diğerine, kalkış hattından mümkün olduğunca uzağa sıçrayarak ulaşabilmektir. Statik olarak yatay ve dikey yönlü ivmelenme ile yarım çömelleme pozisyonuna gelindikten sonra ellerin hızlıca geriye savrulması ve ayakların temasının yerden kesilmesi ile hareket başlar. Kalkış evresinde, büyük bir vücut eklem hareket açısı oluşur (kalkış açısı).

Uçuş aşamasında ayakların yere sağlam bir şekilde konulabilmesi için, bacaklarda ve kollarda blokaj hareketi oluşur. Sıçramanın bu evresinde vücut genelde öne eğilir ve bacaklar ileri uzatılarak ayaklar kalçaların önünde yere temas eder. Başarılı bir yatay atlama için inişten sonra geriye düşmeden denge korunmalıdır (Wakai ve Linthome 2005).

Başarılı bir yatay sıçrayış için sıçrama ve atlama mesafe uzunluğuna, uçuş mesafesi ile iniş mesafesinin genişliğine dikkat edilmelidir. Ancak, yatay sıçramanın optimum koordinasyon ve kas gücü ile birçok karmaşık beceri gerektiren kompleks ve zor bir uygulama olduğu fazla sayıda çalışmada belirtilmiştir (Nagano ve Fukashiro 2007, Wakai ve Linthorne 2005, Domire ve Challis 2010).

2.6. Hipotezler

Bu araştırmada FR ve masaj tabancası uygulamasının sporcularda dikey ve yatay sıçrama üzerindeki etkisinin karşılaştırılması araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H₁: FR uygulaması, MT uygulamasına kıyasla sıçrama parametreleri üzerinde daha etkilidir.

H₂: MT uygulaması, FR uygulamasına kıyasla sıçrama parametreleri üzerinde daha etkilidir.

H₃: FR uygulaması ve MT uygulamasının sıçrama parametreleri üzerinde her ikisi de etkilidir.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Bu çalışma Fenerbahçe Spor Kulübü'nde Lefter Küçükandonyadis tesislerinde yapılmış olup basketbol oynayan U18 kadın sporcu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 17.08.2021 tarih ve 15 Sayılı etik kurul onayı alındı.

3.2. Çalışma Süresi

Bu çalışma 29.10.2021 – 29.05.2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.3. Katılımcılar

Çalışmaya Fenerbahçe Spor Kulübünde basketbol oynayan U18 kadın takımından 15 milli sporcu dahil edilmiştir.

Dahil Edilme Kriterleri

18 ve 18 yaşından büyük müsabık sporcular.

3.3.2. Dışlama kriterleri

Son 3 ay içerisinde tekrarlayan kas, kemik, tendon ve bağ yaralanmaları veya önceden geçirilmiş alt ekstremitte cerrahi öyküsü gibi çalışmayı etkileyebilecek tıbbi sorunları olan sporcular.

3.4. Veri Toplama Yöntemleri

3.4.1. Boy uzunluğu ölçümü

Çalışmaya katılan sporcuların boy uzunluğu $\pm 0,1$ cm hassasiyetteki *Seca 700, Medical Scales and Measuring Systems, Hamburg-GERMANY* marka cihazla ölçüldü. Ölçüm çıplak ayakta, ayaklar kapalı, başlarının arkası, sırt ve topuklarının ölçüm aletine bitişik şekilde yapıldı. Test esnasında derin nefes alınması istendikten sonra en yüksek boya ulaştığı anda ölçüm yapıldı.

3.4.2. Vücut ağırlığı ölçümü

Çalışmaya dahil edilen sporcuların vücut ağırlıkları $\pm 0,1$ kg hassasiyetteki *Seca 700, Medical Scales and Measuring Systems, Hamburg-GERMANY* marka baskül ile ölçüldü. Katılımcılar üzerinde şort ve t-shirt varken çıplak ayakla ölçüm yapıldı.

3.5. Uygulama Protokolü

İlk hafta; katılımcılara demografik bilgi formu doldurtuldu, olası öğrenme etkilerini en aza indirmek için gruplara müdahale ile ilgili bilgi verildi ve 5 dakikalık bir ısınma sonrası dikey ve yatay sıçrama değerleri ölçüldü. İkinci hafta 5 dakikalık ısınma uygulaması sonrası FR uygulama yapılmasının ardından son test ölçümleri alındı.

Üçüncü hafta ise FR uygulamasını yapan tüm bireyler ısınma sonrası MT uygulamasını gerçekleştirdi ve son test ölçümleri tekrar edildi. İkinci ve üçüncü hafta arasında uygulamaların etkinliğini yitirmesi için 48 saat ara verildi. Ölçümler günün aynı saatinde ve (sabah 11 – öğlen 2) bilateral olarak yapıldı. Sporcuların Yatay ve dikey sıçrama değerleri ölçüldü.

3.6. FR Uygulama Programı

Çalışmada EVA malzemeden yapılmış, orta sertlikte ve 33 cm x 14 cm boyutlarındaki bir silindirden oluşan FR kullanıldı. FR uygulaması optimal standartlara bağlı kalınarak Gluteal kaslar, Hamstringler, Kuadriseps kası, tibialis anterior ve gastro-soleus kas kompleksine uygulandı. Her kasa 120 sn boyunca uygulama yapıldı. Katılımcılar vücut ağırlığını olabildiğince köpük silindirin üzerine aktardı ve her bir yöne 4 saniye sürecek şekilde yuvarlama işlemini uyguladı (Behm vd 2020).

Kuadriseps kas grubu için katılımcılar yüzüstü pozisyonda iken Spina iliaca anterior superior'un 7,62 cm aşağısına köpük silindir yerleştirildi ve diğer bacağı silindirin üzerinde olan bacağın üzerine yerleştirmesi istendi. Kişiden patellar tendonun hemen yukarısına doğru yuvarlaması istendi ve tekrar ilk test pozisyonuna dönmesi istendi. Hareketi yönlendirmek için kollarını kullanmaları istendi (Lins vd 2013).

Hamstring kas grubu için katılımcılar yerde oturur pozisyonda ve gövdesini, kolları ile arkadan destekler iken silindir uyluğun altına yerleştirildi. Diğer bacak, silindirin üzerindeki bacak üzerine yerleştirildi. Uygulama gluteal kıvrımın alt tarafından popliteal fossanın hemen üst kısmına doğru, kollar kullanılarak distal ve proksimal bölge arasında devam edecek şekilde katılımcılar tarafından yapıldı (Boobphachart vd 2017).

Triseps surae kas grubu için için katılımcılar yerde oturur pozisyonda ve gövdesini, kolları ile arkadan destekler iken uygulama yapılacak bacağın altına silindir yerleştirdi. Popliteal fossa ve aşil tendonu arasında, kollar kullanılarak proksimal ve distal arasında hareket gerçekleştirildi (Skarabot vd 2015).

Gluteal kas grubu için katılımcılar yerde oturur pozisyonda ve gövdesini, kolları ile arkadan destekler iken uygulama yapıldı. Silindir, kalçanın altına yerleştirildi. Uygulama gluteal bölgeye, kollar kullanılarak distal ve proksimal bölge arasında devam edecek şekilde yapıldı (Boobphachart vd 2017).



Şekil 3.8. FR Uygulaması

3.7 MT Uygulama Protokolü

Çalışmada Theragun Pro marka masaj tabancası kullanıldı. MT uygulaması optimal standartlara bağlı kalınarak Gluteal kaslar, Hamstringler, Kuadriseps kası, tibialis anterior ve gastro-soleus kas kompleksine uygulandı. Uygulama yapılırken klinik profesyonellerin en çok tercih ettiği geniş yuvarlık başlık kullanılmakla beraber ortalama uygulama hızı olarak kabul edilen 40 Hz kullanıldı. Uygulama her kasa 120 sn boyunca yapıldı. Her kas grubu üzerinde başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar 4 sn olacak şekilde birçok kez uygulama yapıldı (Cheatnam vd 2021).

3.8. Ölçüm Protokolü

3.8.1. Dikey sıçrama

Dikey sıçramayı ölçebilen mobil uygulama olan My Jump uygulaması, zıplama kabiliyetinin değerlendirilmesi için son zamanlarda kullanılan basit, ucuz ve çok pratik bir araçtır (Stanton vd 2015). Katılımcıların dikey sıçrama yüksekliklerini ölçmek için çalışmamızda My Jump isimli video kamera sistemi ile uyumlu mobil uygulama kullanıldı. Uygulamanın geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır (Balsalobre-Fernandez vd 2015).

Dikey sıçrama esnasında eller belde iken kişiden sıçraması istendi. Sıçrama aralarında 1 dk dinleme arası verildi. Test 3 kez tekrarlandı ve en iyi sonuç kaydedildi.



Şekil 3.9. Dikey Sıçrama Uygulaması.



Şekil 3.10. Dikey Sıçrama Uygulaması

3.8.2. Yatay sıçrama

Sporcu her iki ayağı zeminde, parmak uçları başlangıç çizgisi önünde pozisyon aldı. Zıplamaya başlamadan dizler hafif fleksiyon konumundaydı. Hazır olduğunda sıçrayabildiği en uzak mesafeye sıçraması istendi. Her iki ayağıyla yere değdikten sonra dengesi bozulmadan 1-2 sn pozisyonu koruması beklendi ve durumda başarılı sayıldı. Başlangıç çizgisi ile son konumdaki topuğun arka kısmının yere değdiği nokta arasındaki mesafe cm cinsinden ölçüldü. Test 3 kez tekrarlandı ve en yüksek olan skor kaydedildi (Almuzaini ve Fleck 2008).

3.9. İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 25.0 paket programıyla analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma ve kategorik değişkenler sayı olarak verildi. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında İki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Bağımlı grup karşılaştırmalarında, parametrik test varsayımları sağlandığında İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise Wilcoxon Testi kullanıldı.

4. BULGULAR

Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Katılımcıların boy, kilo ve VKİ değerleri

	N	Min.	Maks.	Ortalama	Ss (±)
Boy	15	167,00	191,00	178,86	6,37
Kilo	15	61,00	88,00	71,13	8,14
VKİ	15	20,06	24,90	22,17	1,49
Yaş	15	18	18	18	0

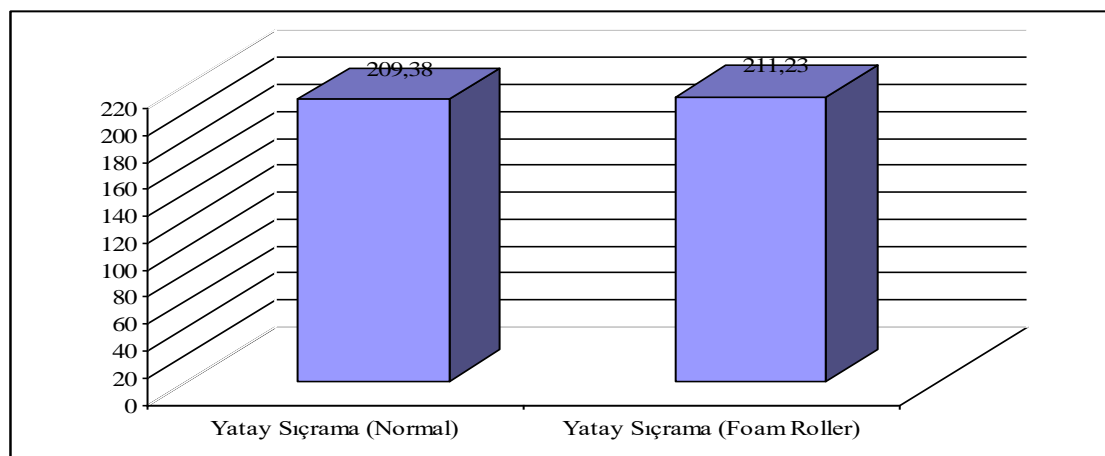
VKİ: Vücut Kitle İndeksi, N: Kişi Sayısı, Ss: Standart Sapma

Katılımcıların FR uygulaması öncesi ve sonrası yatay sıçrama mesafeleri karşılaştırıldığında anlamlı şekilde artış olduğu görüldü ($p<0.05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. FR Öncesi ve Sonrasında Yatay Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması

Yatay Sıçrama	N	Min.	Maks.	Ortalama	Ss (±)	Z	p
Başlangıç	15	196,92	229,82	209,38	10,09	-3.408	.001
FR Sonrası	15	200,17	230,82	211,23	9,96		

N: Kişi Sayısı, Ss: Standart Sapma, Z: Wilcoxon Test Değeri, p: istatistiksel anlamlılık, * $p<0.05$ gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.



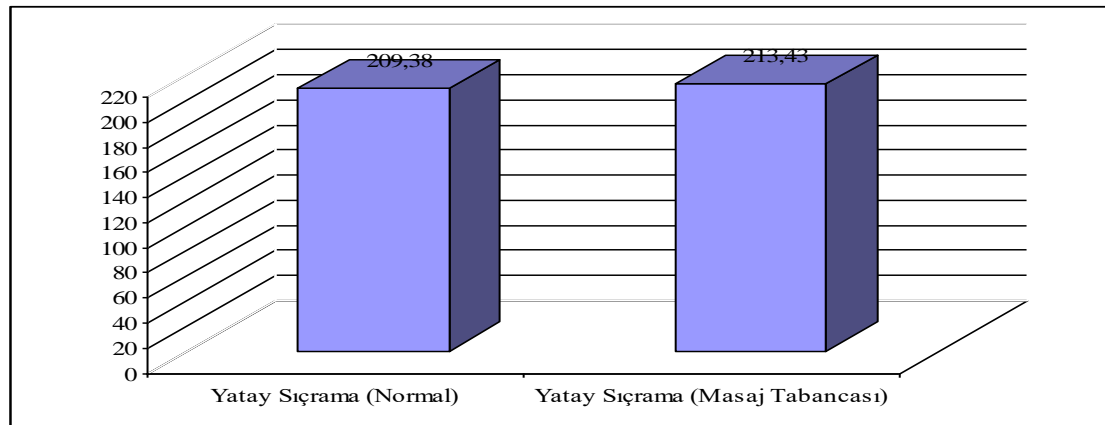
Şekil 4.11. FR Öncesi ve Sonrası Yatay Sıçrama Mesafeleri

Katılımcıların MT uygulaması öncesi ve sonrası yatay sıçrama mesafeleri açısından karşılaştırıldığında anlamlı şekilde artış olduğu görüldü ($p<0.05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. MT Uygulaması Öncesi ve Sonrasında Yatay Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması

Yatay Sıçrama	N	Min.	Maks.	Ortalama	Ss (\pm)	Z	p
Başlangıç	15	196,92	229,82	209,38	10,09	-3.408	.001
MT Sonrası	15	201,19	231,13	213,43	9,81		

N: Kişi Sayısı, Ss: Standart Sapma, Z: Wilcoxon Test Değeri, p: istatistiksel anlamlılık, * $p<0.05$ gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.



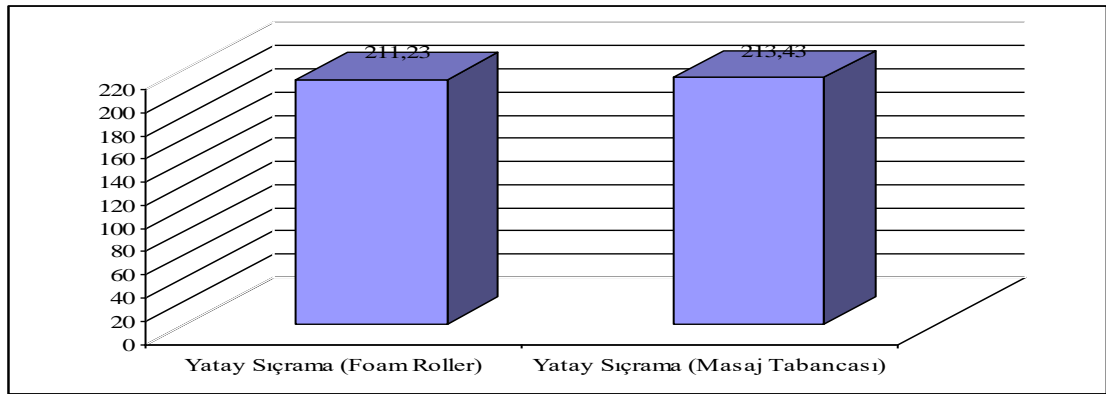
Şekil 4.12. Masaj Tabancası Uygulaması Öncesi ve Sonrası Yatay Sıçrama Mesafeleri

MT uygulaması sonrasındaki yatay sıçrama mesafesinin FR uygulaması sonrasındaki yatay sıçrama mesafesine göre anlamlı şekilde daha fazla olduğu görüldü ($p<0.05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. MT ve FR Uygulamaları Sonrasında Yatay Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması

Yatay Sıçrama	N	Min.	Maks.	Ortalama	Ss (\pm)	Z	p
FR	15	200,17	230,82	211,23	9,96	-3.408	.001
MT	15	201,19	231,99	213,43	9,81		

N: Kişi Sayısı, Ss: Standart Sapma, Z: Wilcoxon Test Değeri, p: istatistiksel anlamlılık, * $p<0.05$ gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.



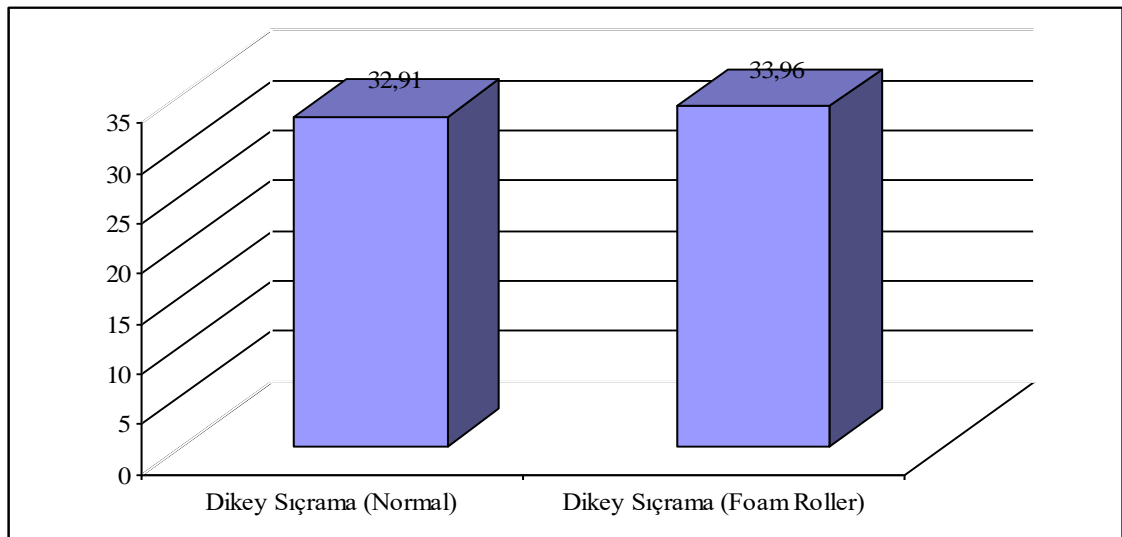
Şekil 4.13. FR ve MT Uygulaması Sonrası Yatay Sıçrama Mesafeleri

FR uygulaması sonrasındaki dikey sıçrama mesafesinin başlangıç mesafesine göre anlamlı şekilde daha fazla olduğu görüldü ($p < 0.05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. FR Öncesi ve Sonrasında Dikey Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması

Dikey Sıçrama	N	Min.	Maks.	Ortalama	Ss (\pm)	Z	p
Başlangıç	15	27,99	38,86	32,91	3,47	-3.408	.001
FR	15	28,71	40,01	33,96	3,51		

N: Kişi Sayısı, Ss: Standart Sapma, Z: Wilcoxon Test Değeri, p: istatistiksel anlamlılık, * $p < 0.05$ gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.



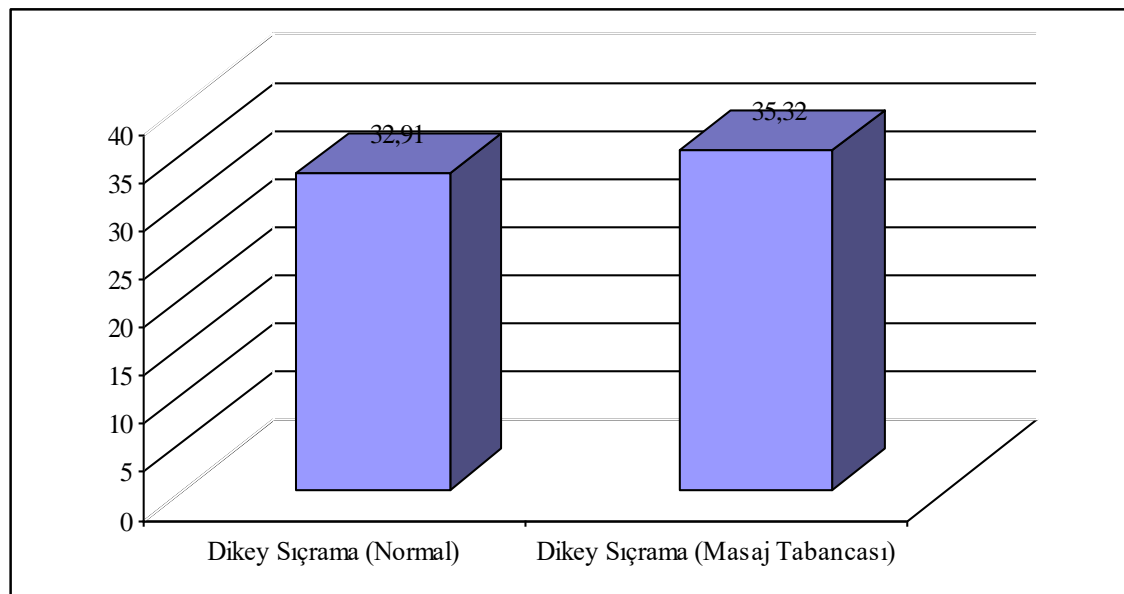
Şekil 4.14. FR Öncesi ve Sonrası Dikey Sıçrama Mesafeleri

MT uygulaması sonrasındaki dikey sıçrama mesafesinin başlangıç mesafesine göre anlamlı şekilde daha fazla olduğu görüldü ($p<0.05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. MT Uygulaması Öncesi ve Sonrasında Dikey Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması

Dikey Sıçrama	N	Min.	Maks.	Ortalama	Ss (\pm)	Z	p
Başlangıç	15	27,99	38,86	32,91	3,47	-3.408	.001
MT	15	29,19	42,41	35,32	4,14		

N: Kişi Sayısı, Ss: Standart Sapma, Z: Wilcoxon Test Değeri, p: istatistiksel anlamlılık, * $p<0.05$ gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.



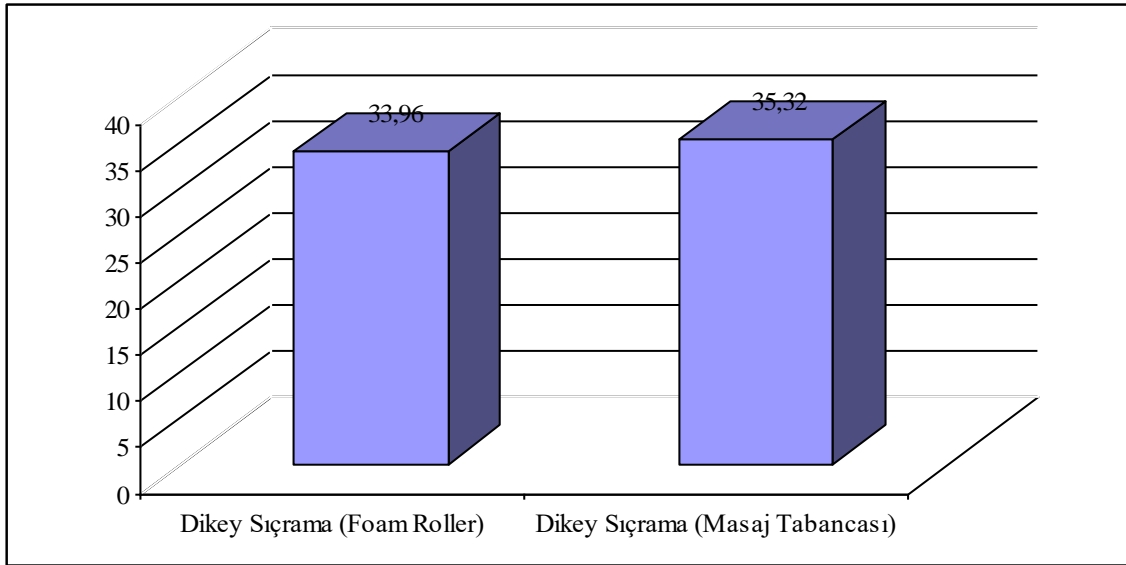
Şekil 4.15. MT Uygulaması Öncesi ve Sonrası Dikey Sıçrama Mesafeleri

MT uygulaması sonrasındaki dikey sıçrama mesafesinin FR uygulaması sonrasındaki dikey sıçrama mesafesine göre anlamlı şekilde daha fazla olduğu görüldü ($p<0.05$) (Tablo 4.7; Şekil 4.6).

Tablo 4.7. MT ve FR Uygulamaları Sonrasında Dikey Sıçrama Değerlerinin Karşılaştırılması

Dikey Sıçrama	N	Min.	Maks.	Ortalama	Ss (\pm)	Z	p
FR	15	28,71	40,01	33,96	3,51	-3.408	.001
MT	15	29,19	42,41	35,32	4,14		

N: Kişi Sayısı, Ss: Standart Sapma, Z: Wilcoxon Test Değeri, p: istatistiksel anlamlılık, * $p<0.05$ gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır



Şekil 4.16. FR ve MT Uygulaması Sonrası Dikey Sıçrama Mesafeleri

5. TARTIŞMA

Kadın basketbolcularda MT ve FR uygulamalarının dikey ve yatay sıçramaya etkisini karşılaştırıp incelediğimiz çalışmamızda hem MT hem de FR uygulamalarının her ikisinin de başlangıç ölçümleri ile karşılaştırıldığında yatay ve dikey sıçrama mesafesini anlamlı bir şekilde artırdığı görüldü. İki uygulama karşılaştırıldığında ise; MT uygulamasının sıçrama performansını iyileştirmede FR uygulamasından daha üstün olduğu görüldü.

Antrenörler, sporcular ve kişisel antrenörler genellikle müsabaka veya fiziksel aktiviteden önce ısınma kullanırlar. Geleneksel bir ısınma tipik olarak submaksimal aerobik egzersiz veya statik germelerden oluşur. Ancak, statik germeler sprint ve sıçrama gibi performans parametrelerine zarar verebilmektedir (Kistler vd 2010, Sim vd 2009). Araştırma literatürü, dinamik hareket açıklığını geliştiren ve spor veya aktivitenin belirli hareketlerini simüle eden egzersizlerden oluşan dinamik bir ısınmanın performansı en üst düzeye çıkarmak için tercih edildiğini öne sürmüştür (Faigenbaum vd 2012, Aguilar vd 2012, Carvalho vd 2012, Frantz ve Ruiz 2011).

Literatürde mekanik perküsyon tedavisinin klinik sonuçlarına yönelik sınırlı çalışma mevcuttur. Alt ekstremiteye uygulanan perküsyon terapisinin pasif istirahat ile karşılaştırıldığında dikey sıçrama performansını nasıl etkilediğini araştıran bir çalışmada; yetişkin erkek 12 katılımcı perküsyon terapisi ve pasif istirahat uygulanan grup olarak ikiye ayrılmıştır. Tüm katılımcılar ilk olarak hafif koşu, jimnastik, plyometri ve dinamik esnemenen oluşan 15 dakikalık dinamik ısınmayı tamamlamıştır. Isınma sonrasında, deney grubuna dikey sıçrama testi yapmadan önce Theragun marka el tipi bir perküsyon cihazı ile vücudun alt kas grupları olan glutealler, kuadrisepsler, gastrosoleus ve hamstring kaslarına beş dakika olacak şekilde tedavi uygulanmıştır. Kontrol grubundan ise dikey sıçrama testi yapmadan önce 5 dakika pasif olarak dinlenmesi istenmiştir. Bir sonraki gün gruplar yer değiştirmiş ve ölçümler tekrarlanmıştır. Çalışmanın sonucunda iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Kujala vd 2019).

Bu çalışmada ilk ölçümlerden sonra en az 48 saat ara verilmemiş olması uygulamalar arasında yenilenme etkisi oluşmasına izin vermemiş bu yüzden anlamlı bir fark elde edilmemiş olabilir. Bizim çalışmamızda ise katılımcılara yenilenme için gerekli süre tanındığı için daha doğru sonuçlar elde ettiğimizi düşünmekteyiz.

16 sağlıklı rekreasyonel aktif sporcunun katıldığı bir çalışmada 10 dakikalık standart bir ısınmanın ardından gastroknemius kasına 5 dakikalık MT uygulaması yapılmış, katılımcıların esneklik ve maksimum istemli kontraksiyon değerlerine bakılmıştır. Çalışmanın sonucunda plantar fleksiyon NEH açıklığı artarken gastroknemius kasının maksimum istemli kontraksiyonunda herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Katılımcıların NEH açıklığı arttığını ve performans değerlerinde de herhangi bir azalma olmadığı rapor edilmiştir (Konrad vd 2020). Araştırmacılar düşük frekansların (yani 5-50Hz) kısa tedavi süreleriyle (yani 1-2 dakika) kas performansını iyileştirmede etkili olabileceğini bildirmiştir (Konrad vd 2020). Biz de çalışmamızda sıçramayı etkileyen farklı birçok kas grubunu kısa tedavi süreleriyle uyardığımızdan dolayı sıçrama performansında artış elde ettik.

Mekanik perküsyonun lokal kan akışını artırdığına, ağrıyı modüle ettiğine, miyofasyal hareketliliği artırdığına, miyofasiyal kısıtlamayı azalttığına, egzersiz öncesi nöromiyofasyal uyarımı artırabileceği düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde FR uygulamalarının performansı etkilediğine yönelik birçok çalışma mevcuttur (Behm vd 2020, MacDonald vd 2013, Healey vd 2014). 14 kadın sporcunun dahil edildiği bir çalışmada 5 dakikalık genel bir ısınma sonrası hafif tempoda 6 dakikalık yürüyüş yapan ve ardından dinamik ısınma uygulayan bir grup ile yine genel bir ısınmanın ardından 6 dakikalık FR uygulaması sonrası dinamik ısınma yapan iki grup karşılaştırılmıştır. Esneklik testi; ilk kez genel ısınmanın ardından, ikincil olarak FR veya yürüyüş uygulamasının ardından ve son olarak dinamik ısınma uygulamasının ardından değerlendirilmiştir. Sıçrama, esneklik, çeviklik ve sprint parametrelerinin değerlendirildiği bu çalışmada FR grubunun skuat ile sıçrama, karşı hareket sıçraması ve esneklik parametrelerinde başlangıç ölçümlerine göre ve diğer gruba göre daha üstün olduğu görülmüştür (Richman vd 2019). Bizim çalışmamızda ise akut tek seans bir uygulama yapılmasına rağmen bu çalışmanın sonucuna benzer şekilde sıçrama ölçümlerinde anlamlı artış kaydedilmiştir.

Egzersiz öncesi ısınmada uygulanan dinamik germe ile FR egzersizlerinin sıçrama performansı üzerine olan etkilerini araştıran bir çalışmaya 15 kadın voleybolcu katılmış, ilk gün öğrenme etkilerini kaldırmak için sıçrama alıştırmaları yapılmıştır. İkinci gün 10 dakikalık düşük tempo ısınma koşusu ardından dinamik ısınma egzersizleri uygulanmış ve sonrasında dikey sıçrama ölçümleri alınmıştır. 48 saat verilen bir aranın ardından üçüncü gün aynı ısınma protokolü ardından FR uygulaması yapılmıştır.

Hamstring, kuadriseps, kalça ve gastroknemius kaslarına bilateral olarak FR egzersizleri 10 sn pasif dinlenme ile 2 x 30 sn olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda dinamik germe ile uygulanan FR egzersizlerinin squat jump ve countermovement jump değerlerini artırdığı belirlenmiştir (Beyleroglu vd 2021). Alt ekstremiteye uygulanan titreşimli FR egzersizlerinin alt ekstremitte patlayıcı kuvveti ve esneklik performansı üzerine etkisini inceleyen bir çalışmada ise 22 erkek futbolcu, standart bir ısınmadan sonra FR ve Vibrasyon uygulamalı FR içeren iki gruba ayrılmıştır. İlk olarak bisikletle yapılan 5 dakikalık ısınma ardından karşı hareket sıçraması ve esneklik ölçümleri yapılmıştır. Sonrasında Hamstring, Kuadriseps, Gastrosoleus ve gluteal kaslara FR uygulaması 2x30 sn olmak üzere yapılmıştır. Vibrasyon uygulanan gruba ise aynı uygulama 38 Hz frekansta uygulanmıştır. Çalışma sonunda başlangıç ölçümleri ile karşılaştırıldığında her iki grupta da vertikal sıçrama ve esneklik değerlerinde artış gözlenirken iki grup arasında anlamlı bir üstünlük elde edilemediği raporlanmıştır (Sagiroglu 2017). Bizim çalışmamızda da FR uygulama protokolü bu iki çalışmada uygulandığı üzere belirlenen optimal değerler arasındadır (Behm vd 2020) ve dolayısıyla benzer anlamlı artışlar kaydedilmiştir.

11 fiziksel olarak aktif ve atletik erkek birey dahil edildiği bir çalışmada, gruplar genel bir ısınma sonrası FR uygulaması yapan ve ardından dinamik ısınma gerçekleştiren bir grup ile genel ısınma sonrası sadece dinamik ısınma gerçekleştiren bir grup olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Her kasa 30 saniye olmak üzere torakal, lumbal, gluteal, hamstring, kalf, kuadriseps, ilio-psoas ve pektoral bölgeye FR uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonunda sıçrama kuvvetinin sıçrama, çeviklik, sprint ve kuvvet parametrelerinde anlamlı artışlar gözlenirken esneklik üzerinde bir anlamlı artış gözlenmemiştir (Peacock vd 2014).

Su vd (2017)' nin yapmış olduğu 30 gönüllünün katıldığı bir çalışmada katılımcılar FR uygulayanlar, statik ısınma uygulayanlar ve dinamik ısınma uygulayanlar olmak üzere üç farklı gruba ayrılmıştır. 5 dakikalık genel ısınma sonrasında FR grubu kuadriseps ve hamstring kaslarına 2*30 saniyelik uygulama yaparken statik ısınma grubu ilgili kaslara statik germe yapmış, dinamik ısınma grubu ise 'lunge' ve 'front kick' ten oluşan bir program uygulamıştır.

Kuadriseps ve hamstring kas gruplarının esnekliği ve izokinetik kas gücü ölçülmüştür. Bütün gruplarda esneklik değeri artarken FR grubundaki artış anlamlı olarak daha fazla, diz ekstansiyon pik kuvveti FR ve dinamik ısınma gruplarında yine anlamlı olarak artmıştır. Kas gücünde azalmaya neden olmaksızın esneklik ve performansta artış olması klinikte de kullanılabileceğinin bir göstergesidir. FR uygulaması sonrası fasyanın daha sıvı benzeri bir form alması ve katmanları arasındaki fibröz yapışıklıkların parçalanarak esnekliğin restorasyonunun sağlanması mevcut iyileşmeye neden olmuş olabilir. Bizim çalışmamızda da sıçrama yüksekliğinde benzer bir performans artışı söz konusudur.

Fakat Behara ve Jacopson (2017) tarafından yapılan çalışmaya 14 katılımcı dahil edilmiş, katılımcılar yapılan genel bir ısınmanın ardından FR, Dinamik ısınma ve müdahale yapılmayan grup olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. FR uygulaması birer dakika olmak üzere hamstring, kuadriseps, glutealler ve kalf kaslarına 8 dakika boyunca uygulanırken dinamik ısınma programı da 8 dakika olacak şekilde belirlenmiştir. Çalışma sonunda vertikal sıçrama gücü ve hızı ile diz izometrik torkunda bir değişim görülmezken kalça esnekliğinde artış görüldüğü raporlanmıştır (Behara ve Jacopson 2017). Yazarın belirttiği üzere FR uygulamasına aşına olmayan sporcuların alet üzerine yeteri baskı sağlayamaması bu çalışmanın sonuçlarını etkilemiş olabilir. Bu ihtimali ortadan kaldırmak için çalışmanın ilk haftası cihazın kullanımı tüm sporculara detaylı bir şekilde anlatıldı ve cihazdan maksimum verim alınabilmesi hedeflendi.

Olası FR mekanizmaları arasında uygulanan basınç ile birlikte golgi tendon organının uyarılarak alfa motor nöronun inhibe edilmesi sonucu gergin olan kasın gevşemesi, traksiyon altında NEH açıklığı boyunca uygulanan kuvvetin fasyal kısıtlılıkları çözebileceği, uygulanan mekanik basınç ile birlikte fasyanın içerisindeki su içeriğinin değişmesi sonucu suyu geçici olarak dokunun dışına vermesi ile fasyal sertliğin değişebileceği ve manuel basınç sonrasında vücuttaki nitrik oksit seviyesinin artmasıyla kan akışının artırılacağı böylelikle gergin kas ve fasyanın gevşeyebileceği, H refleksi inhibisyonu sonucu kaslarda oluşan gevşeme ve afferent yolların uyarılması sonucu ağrının modüle edilmesi (kapı kontrol teorisi) gibi olası teoriler mevcuttur.

Çalışmamızın güçlü yönleri literatüre bakıldığında MT ve vibrasyonsuz FR uygulamalarını karşılaştıran ilk çalışma olmasıdır. Literatürdeki ilgili uygulamaların optimal uygulama biçimlerini kullanan çalışmalara benzer şekilde uygun dozlarda uygulanan bu iki uygulamanın performansa etkisi konusunda bu konu da çalışan araştırmacılara yardımcı olacağını düşünüyoruz. Fakat çalışmamızın bazı kısıtlılıkları da bulunmaktadır. İlk olarak çalışmamızda sadece sıçrama parametrelerini ölçtük diğer performans parametrelerine de bakılabilirdi. İkincil olarak sadece kadın sporcuların değerlendirilmesi idi. Çünkü bu artış fiziksel ve hormonal farklılıklardan etkilenmiş olabilir. Bu nedenle tüm sporcu popülasyonuna genellenmesini zorlaştırır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma kadın basketbolcularda MT ve FR uygulamalarının performans üzerindeki etkisini karşılaştırmak, incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarına göre;

“MT uygulaması, FR uygulamasına kıyasla sıçrama parametreleri üzerinde daha etkilidir” şeklinde olan H2 hipotezimiz doğrulanmıştır. MT uygulaması tüm sıçrama ölçümlerinde FR uygulamasından daha iyi sonuçlar göstermiştir.

“FR uygulaması ve MT uygulaması sıçrama parametreleri üzerinde ikisi de etkilidir” şeklinde olan H3 hipotezimiz doğrulanmıştır. Her iki uygulamada da başlangıç ölçümlerine kıyasla sıçrama ölçümlerinde artış kaydedilmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulgular; her iki uygulamanın da performansın geliştirilmesi üzerine etkili olduğunu göstermiştir. Ancak MT uygulaması tüm sonuç ölçümlerinde FR uygulamasından daha etkili bulunmuştur. Bu nedenle rehabilitasyon sürecinde fizyoterapistler tarafından tercih edilebilir. Uygulamaların hız, frekans ve şiddet gibi parametrelerinin çeşitlilik göstermesi sebebiyle ilerleyen çalışmalarda MT, FR ve ısınma programlarının oluşturulması amacıyla daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Aynı zaman içerisinde daha etkili sonuçlar vermesinden kaynaklı zamandan tasarruf sağlama ve antrenmandan daha iyi verim elde etmek için ilgili profesyonellerin MT uygulamasını tercih etmeleri ideal olacaktır. Fakat uygulamanın bir fizyoterapist eşliğinde yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

7. KAYNAKLAR

- Acarkan, T., Nazlıkul H. (2017). Fasya Fonksiyonları, İşlevsel Görevleri Ve Nöralterapi Yaklaşımı. *Bil Tıp Reg Ve Nör Ter Der*, 11(3), 9-15.
- Aguilar, A.J., DiStefano, L.J, Brown, C.N, Herman, D.C, Guskiewicz KM, Padua AP. (2012). A dynamic warm-up increases quadriceps strength and hamstring flexibility. *J Strength Cond Res* 2012, 26(4), 1130-1141. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822e58b6>
- Agur, A.M., Dalley, A.F. (2009). *Grant's atlas of anatomy*. Lippincott Williams & Wilkins (4th ed., pp. 101-106).
- Almuzaini, K.S, Fleck, S.J. (2008). Modification of the standing long jump test enhances ability to predict anaerobic performance. *J Strength Cond Res* 22(4), 1265-1272. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181739838>
- Anderson, R., Wise, D., Sawyer, T., Nathanson, B.H. (2011). Safety And Effectiveness Of An Internal Pelvic Myofascial Trigger Point Wand For Urologic Chronic Pelvic Pain Syndrome. *Clin J Pain* 2011, 27: 764-768. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e31821dbd76>
- Arnett, M.G. (2002). Effects of prolonged and reduced warm-ups on diurnal variation in body temperature and swim performance. *J Strength Cond Res* 16(2), 256-261.
- Arroyo-Morales, M., Olea, N., Martínez, M.M, Hidalgo-Lozano, A., Ruiz-Rodríguez, C., Díaz-Rodríguez, L. (2008). Psychophysiological Effects of Massage-Myofascial Release After Exercise: A Randomized Sham-Control Study. *J of Alternative and C Med*, 14(10), 1223-1229.
- Bailey, U. (2014). Effect of Vibration Foam Rolling And Non-vibration Foam Folling In The Lower Extremities On Jump Height. Master's Thesis, Eastern Washington University, Master of Science (MS) in Physical Education. *Exercise Science* . 11(1), 142-143.

- Balsalobre-Fernandez, C., Glaister, M., Lockey, R.A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *J Sports Sci*, 33(15), 1574–1579.
- Bartlett, R. (2014). *Introduction to sports biomechanics: Analysing human movement patterns*, Routledge, London.
- Bayer, R., Eken, Ö. (2021). The acute effect of different massage durations on squat jump, countermovement jump and flexibility performance in muay thai athletes. *Physical Rolling of Students*, 25(6), 353-358
- Behara, B., Jacobson, B.H. (2017). Acute Effects of Deep Tissue Foam Rolling and Dynamic Stretching on Muscular Strength, Power, and Flexibility in Division I Linemen. *J Strength Cond Res* 31(4), 888–892. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001051>
- Behm, D.G., Alizadeh, S., Anvar, A. (2020). Foam rolling prescription: A clinical commentary. *J Strength Cond Res* 34 (11), 3301–3308.
- Behm, D.G., Chaouachi, A. (2011). A Review Of The Acute Effects Of Static And Dynamic Stretching On Performance. *European Journal of Applied Physiology*. 111(11), 2633-2651.
- Behm, D.G, Kibele, A. (2007). Effects of differing intensities of static stretching on jump performance. *Eur J Appl Physiol*, 101(5), 587-594.
- Beyleroğlu, M., Demirtaş, B., Çakır, O. (2021). Bölgesel Lig Kadın Voleybolcularda Isınma Protokolündeki Dinamik Germe Egzersizlerine Ek Olarak Yapılan ‘foam roller’ Egzersizlerinin Countermovement Jump ve Squat Jump Performansına Akut Etkileri. *Egzersiz ve Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 23-30.
- Bishop, D., Bonetti, D., Dawson, B. (2001). The effect of three different warm-up intensities on kayak ergometer performance. *Med sci in sport and ex* 33(6), 1026-1032.
- Bishop, D. (2003). Warm up I. *Sports medicine* 33(6), 439-454.
- Blomstrand, E., Bergh, U. (1989). Essén-Gustavsson B, Ekblom B. Influence of low muscle temperature on muscle metabolism during intense dynamic exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 120(2): 229-236.

- Boobphachart, D., Manimmanakorn, N., Manimmanakorn, A., Thuwakum, W., Hamlin MJ. (2017). Effects of elastic taping, non-elastic taping and static stretching on recovery after intensive eccentric exercise. *Res Sports Med*, 25 (2), 181-190.
- Bordoni, B., Varacallo, M. (2022). Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Thigh Quadriceps Muscle. [Updated 2022 May 10]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513334/>
- Bordoni, B., Zanier, E. (2015). Clinical and Symptomatology Reflections: the Fascial System. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*; 7, 401-411.
- Boyle, M.E., Frankel, Ithaca, N.Y. (2016). Foam Rolling. In: Training And Conditioning Magazine. *Momentum Media Sports*.
- Bozdemir, M. (2019). Myofasyal Gevşetme Uygulanmış Elit Ring Sporcularında Yumruk Frekansı Ve Gazsal Değişimlerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, *Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Afyonkarahisar.
- Brown, P.I., Hughes, M.G., Tong, R.J. (2008). The effect of warm-up on high-intensity, intermittent running using nonmotorized treadmill ergometry. *J Strength Cond Res* 22(3), 801-808.
- Cael, C. *Fonksiyonel anatomi* (s. 13). İstanbul: Nobel Tıp Kitap Evleri.
- Carvalho, F.L.P., Carvalho, M.C.G.A., Simao, R., Gomes, T.M., Costa, P.B vd. (2012). Acute effects of a warm-up including active, passive, and dynamic stretching on vertical jump performance. *J Strength Cond Res* 26(9), 2447-2452.
- Cheatham, S.W., Stull, K.R. (2019). Roller massage: Comparison Of Three Different Surface Type Pattern ‘foam roller’s On Passive Knee Range Of Motion And Pain Perception. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*; 23(3): 555-560.
- Cheatham, S.W., Baker, R.T., Behm, D.G., Stull, K., & Kolber, M.J. Mechanical Percussion Devices: A Survey of Practice Patterns Among Healthcare Professionals. *Int J Sports Phys Ther* 2021;16(3), 766-777. <https://doi.org/10.26603/001c.23530>

- Cheatham, S.W., Kolber, M.J., Cain, M. (2017). Comparison of video guided, live instructed, and self guided foam roll interventions on knee joint range of motion and pressure pain threshold: a randomized controlled trial. *Int J Sports Phys Ther* 12 (2) 242–249.
- Crane, J.D., (2012). Ogborn DI, Cupido C. Massage Therapy Attenuates Inflammatory Signaling After Exercise – Induced Muscle Damage. *Sci Transl Med* 4 (119), 119–123
- Curran, P.F., Fiore, R.D., Crisco, J.J.A. (2008). Comparison of the pressure exerted on soft tissue by 2 myofascial rollers. *J Sport Rehabil* 17(4), 432–442. <https://doi.org/10.1123/jsr.17.4.432>
- Çoban, T. (2018). Artroskopik Rotator Kılıf Tamiri Olan Bireylerde Fasya Tekniğinin Akut Etkilerinin İncelenmesi. *Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Davis, H.L., Alabed, S., Chico, T.J.A. (2020). Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 6(1), e000614
- Demirel, H.A., Koşar, N.Ş. (2002). *İnsan Anatomisi ve Kinejiyoloji*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık, s:231-233
- Domire, Z.J. (2010). Challis JH. An induced energy analysis to determine the mechanism for performance enhancement as a result of arm swing during jumping. *Sports Biomechanics* 9(1), 38-46.
- Dommerholt, J., Bron, C., Franssen, J. (2006). Myofascial trigger points: an evidence informed review. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 14(4), 203-221.
- Dönmez, E. (2019). 'Foam roller' uygulamasının hamstring kası performansı üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- Faigenbaum, A.D. (2012). *NSCA's Guide to Program Design*. Illinois: Human Kinetics, (Chapter 3).
- Frantz, T.L., Ruiz, M.D. (2018). Effects of dynamic warm-up on lower body explosiveness among collegiate baseball players. *J Strength Cond Res*, 25(11), 2985-2990

- Gerwin, R. (2018). Trigger point diagnosis: at last, the first Roll on consensus. *Pain Medicine* 19(1), 1-2.
- Gray, S., Nimmo, M. (2011). Effects of active, passive or no warm-up on metabolism and performance during high-intensity exercise. *Journal of Sports Sciences* 2011, 19(9): 693-700.
- Hawley, J.A., Williams, M.M., Hamling, G.C., Walsh, R.M. (1989). Effects of a task-specific warm-up on anaerobic 490lli. *British Journal of Sports Medicine* 23(4), 233-236.
- Healey, K.C., Hatfield, D.L., Blanpied, P., Dorfman, L.R., Riebe, D. (2014). The effects of myofascial release with foam 490lling on performance. *J Strength Cond Res* 28(1), 61–68. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182956569>
- Kahraman, T. (2018). Taekwondocularda Köpük Silindir Uygulamalarının Kalça Eklem Hareket Açıklığına, Dikey Sıçramaya Ve Patlayıcı Güce Akut Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Kalichman, L., David, C.B. (2017). Effect of self-myofascial release on myofascial pain, muscle flexibility, and strength: a narrative review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 21(2), 446-451.
- Karvonen, J. (1978). Warming up and its physiological effects. *Pharmacology and Physiology* 1978, 6: 31-39.
- Kary, J.M. (2010). Diagnosis and management of quadriceps strains and contusions. *Current reviews in musculoskeletal medicine* 3(1), 26-31.
- Kenneth, S.S. (2020). *Anatomy & physiology: The Unity of Form and Function*. McGraw Hill.
- Kistler, B.M, Walsh, M.S, Horn, T.S., Cox, R.H. (2010). The acute effects of static stretching on the sprint performance of collegiate men in the 60- and 100-meter dash after a dynamic warm-up. *J Strength Cond Res* 24(9), 2280-2284.
- Konrad, A., Glashüttner, C., Reiner, M.M., Bernsteiner, D., Tilp, M. (2020). The Acute Effects of a Percussive Massage Treatment with a Hypervolt Device on Plantar Flexor Muscles' Range of Motion and Performance. *Journal of sports science & medicine*, 19(4), 690–694.

- Kujala, R.P., Davis, C.D., Young, L. (2019). The Effect Of Handheld Percussion Treatment On Vertical Jump Height. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings, Vol.8, Iss.7, Article 75.*
- Kurt, C., Kafkas, M.E. (2018). “Foam roller” ile uygulanan myofasyal gevşetme egzersizlerinin toparlanma amaçlı kullanımı. *İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2018; 5(2), 25-38.*
- Kurul, R. (2019). Servikal Ve Üst Torakal Miyofasyal Tetik Nokta Görülen Bireylerde Fasyal Gevşetmenin Ağrı Ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu.*
- Lancerotto, L., Stecco, C., Macchi, V., Porzionato, A., Stecco, A., De Caro, R. (2011). Layers Of The Abdominal Wall: Anatomical Investigation Of Subcutaneous Tissue And Superficial Fascia. *Surgical and Radiologic Anatomy 33(10), 835-842.*
- Lins, C.D., Neto, F.L., Amorim, A.B., Macedo, L., Brasileiro, J.S. (2013). Kinesio taping does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: randomized, blind, controlled, clinical trial. *Man Ther 2013, 41-45.*
- MacDonald, G.Z., Penney, M.D., Mullaley, M.E., Cuconato, A.L., Drake, C.D., Behm, D.G., Button, D.C. (2013). An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *J Strength Cond Res 2013, 27(3): 812–821.*
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825c2bc1>
- McHugh, M.P., Connolly, D.A., Eston, R.G., Kremenec, I.J., Nicholas, S.J., Gleim, G.W. (1999). The role of passive muscle stiffness in symptoms of exercise-induced muscle damage. *The American journal of sports medicine 1999, 27(5), 594-599.*
- McKenney, K., Elder, A.S., Elder, C., Hutchins, A. (2013). Myofascial Release As a Treatment For Orthopaedic Conditions: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training 48(4), 522-527*
- McMahon, J.J., Suchomel, T.J., Lake, J.P., (2018). Comfort P. Understanding the key phases of the countermovement jump force-time curve. *Strength & Conditioning Journal 40(4), 96-106.*

- Nagano, A., Komura, T. Fukashiro, S. (2007). Optimal coordination of maximal-effort horizontal and vertical jump motions – a computer stimulation study. *BioMedical Engineering Online*, 6(1), 20.
- Newton, R., Kreamer, W. (1994). Developing explosive muscular 51olli: implications for a mixed methods training strategy (NSCA). *Strength and Conditioning Journal*; s133
- Okamoto, T., Masuhara, M., Ikuta, K. (2014). Acute Effects Of Selfmyofascial Release Using a ‘foam roller’ On Arterial Function. *J Strength Cond Res* 28, 69-73
- Pak, İ.E. (2020). Taekwondo Sporcularında Uygulanan Köpük Silindir Egzersizlerinin Tekrarlı Tekme Performansı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Sivas.
- Paolini, J. (2009). Review of myofascial release as an effective massage therapy technique. *International Journal of Athletic Therapy and Training* 14(5), 30-34.
- Peacock, C.A., Krein, D.D., Silver, T.A., Sanders GJ, (2014). Carlowitz KPA. An acute bout of self-myofascial release in the form of foam 51olling improves performance testing. *Int J Exerc Sci*, 7 (3), 202-211.
- Ramirez-Campillo, R., Sanchez-Sanchez, J., Romero-Moraleda, B., Yanci, J., García-Hermoso A., & Manuel Clemente, F. (2020). Effects of plyometric jump training in female soccer player’s vertical jump height: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 38(13), 1475-1487.
- Rasooli, S.A., Jahromi, M.K., Asadmanesh, A., Salesi, M. (2012). Influence of massage, active and passive recovery on swimming performance and blood lactate. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 147(2), 135-140.
- Renan-Ordine, R., Albuquerque-Sendín, F., de Souza, D.P., Cleland, J.A., Fernández-de Las-Peñas, C. (2011). Effectiveness Of Myofascial Trigger Point Manual Therapy Combined With a Self-stretching Protocol For The Management Of Plantar Heel Pain: a Randomized Controlled Trial. *The Journal of Orthopaedic And Sports Physical Therapy* 41(2), 43–50.
- Richman, E.D, Tyo, B.M., Nicks, C.R. (2019). Combined Effects of Self-Myofascial Release and Dynamic Stretching on Range of Motion, Jump, Sprint, and Agility Performance. *J Strength Cond Res*, 33 (7), 1795–1803.

- Robertson, M. (2008). Self-myofascial Release Purpose, Methods And Techniques. *Robertson Training Systems*.
- Sağiroğlu, İ., (2017). Acute Effects Of Applied Local Vibration During ‘foam roller’ Exercises On Lower Extremity Explosive Strength And Flexibility Performance. *European Journal of Physical Education and Sport Science*.
- Salik, E., Donat, A., Ağaoğlu, M.H. (2020). Chiropractic Nimmo Receptor-Tonus Technique and McKenzie Self-Therapy Program in the Management of Adjacent Segment Disease: A Case Report. *Journal of Chiropractic Medicine; 19(4)*, 249-259.
- Sandalcidi, D., Dommerholt, J. (2013). Deep dry needling of the hip, pelvis and thigh muscles. *In Trigger Point Dry Needling*, s133-150.
- Schleip, R., Naylor, I.L., Ursu, D., Melzer, W., Zorn, A., Wilke, H.J., Klingler, W. (2006): Passive Muscle Stiffness Maybe Influenced By Active Contractility Of Intramuscular Connective Tissue. *Medical Hypotheses*, 66(1), 66-71.
- Schroeder, A.N. (2015). Best TM. Is Self Myofascial Release An Effective Preexercise And Recovery Strategy? A Literature Review. *Cur Sports Med Reports*, 14, 200-208
- Seçer, E., Özer Kaya, D. (2022). Comparison of Immediate Effects of Foam Rolling and Dynamic Stretching to Only Dynamic Stretching on Flexibility, Balance, and Agility in Male Soccer Players. *J Sport Rehabil*, 31 (1), 10–16.
- Sim, A.Y., Dawson, B.T., Guelfi, K.J., Wallman, K.E., Young, W.B. (2009). Effects of static stretching on repeated sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2009, 23(7), 2155-2162.
- Škarabot, J., Beardsley, C., Štirn, I., Škarabot, J., Beardsley, C., Štirn, I. (2015). Comparing the effects of self-myofascial release with static stretching on ankle range-of-motion in adolescent athletes. *Int J Sports Phys Ther*; 10 (2), 203-212.
- Smith, J.C., Pridgeon, B., Hall, M.C. (2018). Acute effect of foam Rolling and dynamic stretching on flexibility and jump height. *J Strength Cond Res*, 32(8), 2209-2215.
- Stanton, R., Kean, C.O., Scanlan, A.T. (2015). My Jump for vertical jump assessment. *British Journal of Sports Medicine*, 49(17), 1157-1158

- Stecco, C., Pirri, C., Fede, C., Fan, C., Giordani, F., Stecco, L., De Caro, R. (2019). Dermatome and fasciatome. *Clinical Anatomy* 32(7), 896-902.
- Su, H., Chang, N.J., Wu, W.L., Guo, L.Y., Chu, I.H. (2017). Acute Effects of Foam Rolling, Static Stretching, and Dynamic Stretching During Warm-ups on Muscular Flexibility and Strength in Young Adults. *J Sport Rehabil*, 26(6), 469–477. <https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0102>
- Suydam, S.M., Cortes, D.H., (2017). Axe MJ, Snyder-Mackler L, Buchanan TS. Semitendinosus tendon for ACL reconstruction: regrowth and mechanical property recovery. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(6), 2325967117712944.
- Şimşek, H. (2020). Elit Alp Kayakçılarında Uygulanan ‘foam roller’ Egzersizlerinin Performans Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri
- Therabody (2020, April, 23). *Percussive therapy vs. vibration therapy*. Erişim adresi: <https://www.theragun.com/us/en-us/blog/home/percussive-therapy-vs-vibration-therapy>
- Tozzi, P. (2012). Selected Fascial Aspects of Osteopathic Practice. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 16(4), 503–519
- Türkiye Ekrim Federasyonu. Köpük Rulo Egzersizlerinin Yararları. Erişim adresi: <https://blog.eskrim.org.tr/index.php/2020/04/16/kopuk-rulo-egzersizlerinin-faydalari/>
- Van Hooren, B., Zolotarjova, J. (2017). The difference between countermovement and squat jump performances: a review of underlying mechanisms with practical applications. *J Strength Cond Res*, 31(7), 2011-2020.
- Wakai, M., Linthorne, N.P. (2005). Optimum take-off angle in the standing long jump. *Human Movement Science*, 24(1), 81-96.

Willard, F.H., Vleeming, A., Schuenke, M.D., Danneels, L., Schleip, R. (2012). The Thoracolumbar Fascia: Anatomy, Function and Clinical Considerations. *Journal of Anatomy*, 221(6), 507-536

Yektaei, M. (2021). Akut 'foam roller' ve Masaj Tabancası Uygulamasının Rectus Femoris Kas Sertliğine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul,2021

EKLER

Ek-1.

Evrak Tarih ve Sayısı: 19.08.2021-E.91079



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-60116787-020-91079
Konu : Başvurunuz Hk.

Sayın Prof. Dr. Fatma ÜNVER

İlgi : 16/06/2021 tarihli dilekçeniz. *10.150.1.90*
182323
20.08.2021

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**Sporcularda 'Foam Roller' ve Masaj Tabancasının Dikey ve Yatay Sıçramaya Etkisinin Karşılaştırılması**" konulu çalışmanız **17.08.2021 tarih ve 15 sayılı** kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Tahir TURAN
Başkan



Ek-2.

DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih:

Ad-Soyad:

Yaş:

Boy:.....(cm)

Kilo:.....(kg)

VKİ:..... (kg/m²)

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Alışkanlıklar:

Yaşadığı Sakatlıklar(Son 1 Ay):

Kullandığı İlaçlar:

Spor Geçmişi(Yıl):

	Var	Yok	Bırakmış
Sigara	(paket/yıl)		(paket/yıl)
Alkol	(şişe/gün)		(şişe/gün)
Egzersiz	(gün/hafta)		

Fiziksel Performans Değerlendirmesi

Değişkenler	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası
DİKEY SIÇRAMA		
YATAY SIÇRAMA		